FILOSOFÍA DE LA PSICOLOGÍA

por

MARIO BUNGE

RUBÉN ARDILA

siglo
veintiuno
editores

siglo veintiuno editores, s.a. de c.v.
CERRO DEL AGUA 248, DELEGACIÓN COYOACÁN. 14310 MÉXICO, D. F.

siglo xxi editores argentina, s.a.
LAVALLE 1634 PISO 11-A C-1048AAN, BUENOS AIRES, ARGENTINA

portada de maría luisa martínez passarge

primera edición (corregida de la primera edición de 1988, Ariel, Barcelona), 2002
© siglo xxi editores, s. a. de c. v.
isbn 968-23-2325-8

derechos reservados conforme a la ley
impreso y hecho en méxico/printed and made in mexico

PREFACIO

Este libro versa sobre ciertos problemas filosóficos y metodológicos que se presentan normalmente en el estudio de la conducta y la mente, así como también en el tratamiento de los trastornos conductuales y mentales. Se refiere a interrogantes tales como: "¿De qué es manifestación la conducta?" "¿Qué es la mente y cómo se relaciona con la materia?" "¿Cuál es el legado positivo, si es que hay alguno, de las principales escuelas psicológicas?" "¿Cuál es la mejor manera de estudiar la conducta y la mente?" y, por último, "¿Cuáles son las vías más eficaces para modificar los procesos de conducta y mentales?"

Estos interrogantes, y otros afines, no pueden ser evitados a largo plazo ya que sirven para enriquecer la investigación cotidiana con mejores hipótesis, proyectos experimentales, técnicas y tratamientos más eficaces. También se presentan en el examen crítico de datos y teorías, así como de métodos para el tratamiento de los trastornos conductuales y mentales.

Todos los estudiosos de la conducta y la mente humana o animal, normal o anormal, sea su interés principal básico o aplicado, teórico o empírico, presuponen más o menos tácitamente una gran cantidad de principios generales filosóficos y metodológicos. Por ejemplo, presuponen que la mente es algo distinto (o no) de la función cerebral; que la comprensión del sistema nervioso es necesaria (o no) para explicar la conducta y la mente; que la investigación animal es necesaria (o no) para avanzar en la comprensión de la conducta y la mente humanas; que las estadísticas son indispensables (o no) para evaluar la eficacia terapéutica de los trastornos conductuales o mentales; que la psicología es (o no) una disciplina autónoma; que la psicología tiene mucho (o poco) que aprender de la inteligencia artificial, etc., etcétera.

Algunos de estos principios estratégicos guían la investigación y la práctica que otros distorsionan. Mientras son tácitos, se trata de meros dogmas. Mientras que algunos de éstos pueden ser fértiles, otros resultan vacíos o incluso perjudiciales para la búsqueda de la verdad y la eficacia. Un principio utilizado en la investigación científica o en la práctica profesional se transforma en una hipótesis en el momento en que se vuelve explícita. A partir de entonces, se lo puede someter a examen y evaluación mientras que anteriormente estaba fuera de la órbita consciente y, por tanto, era impermeable a la crítica.

En suma, los principios explícitos no son meras guías para la investigación o la práctica. También pueden convertirse en objetos de investigación, especialmente de análisis conceptual, sistematización teórica y verificación empírica. Un objetivo de este estudio es indagar y examinar algunas de las hipótesis filosóficas y de las normas metodológicas aprobadas y usadas más o menos tácitamente por los psicólogos contemporáneos.

No se trata de un mero ejercicio de futilidad académica; debe resultar de alguna utilidad tanto para los psicólogos como para los filósofos. A los primeros porque los

principios malos, en especial cuando están escondidos, son obstáculos, mientras que los buenos propician la investigación y la práctica, y a menudo, pueden reorientarles en direcciones prometedoras. Nuestro ejercicio debe ser útil a los filósofos porque la filosofía de la mente seguirá siendo obsoleta, aburrida y vacía de contenido mientras no esté en contacto con la vanguardia de la investigación y la práctica.

Por tanto, nuestro libro no es de psicología filosófica ni de poltronas, sino un trabajo sobre la filosofía y la metodología de la psicología. No pretendemos arrebatar el trabajo a los psicólogos, sino solamente estudiarlo desde un cierto punto de vista. En realidad, nos ocuparemos de analizar la investigación y la práctica psicológicas a la luz de la filosofía y la metodología, con la esperanza de que ese examen enriquezca a su vez tanto a la filosofía como a la psicología. Estamos de acuerdo en que la psicología filosófica es, en el mejor de los casos, precursora de la psicología científica, y, en el peor, su enemiga; pero no creemos que la filosofía de la psicología pueda ser su aliada.

Este trabajo es resultado del esfuerzo conjunto de un psicólogo investigador (R. A.) y un físico convertido en filósofo (M. B.). El primero escribió los capítulos 10 y 12, mientras que el segundo escribió el resto. Cada uno de ellos asume la total responsabilidad de su contribución, y ninguno de los dos suscribe por completo la de su colega.

Los autores han emprendido esta aventura sobre la base de la fuerza de cinco creencias: (1) que la psicología tiene una problemática filosófica y metodológica extremadamente rica, pero en gran parte oculta; (2) que algunos de los principios filosóficos y metodológicos que operan en psicología son tácitos, y, por tanto, se mantienen al margen de la crítica; (3) que todos los principios que orientan o extravían la investigación y la práctica en cualquier campo debieran someterse a un examen riguroso; (4) que, dado que tal investigación afecta a normas que conciernen tanto a la investigación como a la práctica, debiera ser tomada en serio por todos los estudiosos de la conducta, la mente y la salud mental, y (5) que los psicólogos pueden realizar sólidas contribuciones a estos estudios filosóficos y metodológicos, siempre que estén razonablemente familiarizados con la filosofía contemporánea, y que los filósofos pueden hacer otro tanto, en la medida en que tengan un conocimiento razonable de la psicología contemporánea. Dado que se trata de un asunto prioritario, lo más conveniente para psicólogos y filósofos es cooperar los unos con los otros.

MARIO BUNGE
Foundations and Philosophy of Science Unit,
McGill University,
Montreal, Canadá

RUBÉN ARDILA
Departamento de Psicología,
Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá, Colombia

NOTA SOBRE ESTA EDICIÓN

La primera edición de este libro, publicada en 1988, se agotó hace mucho y ha estado circulando en fotocopias. Mi coautor y yo la hemos puesto al día y hemos corregido numerosos errores de traducción.

En el transcurso del último decenio la psicología ha hecho enormes avances y ha vuelto a ponerse de moda, en parte debido a los nuevos métodos de visualización de los procesos cerebrales, a su alianza con disciplinas vecinas, y a los nuevos medicamentos psicotrópicos, tales como el célebre Prozac. Baste echar una ojeada a la segunda edición de *The New Cognitive Neurosciences,* compilada por Michael Gazzaniga (2000). Desgraciadamente, la mayoría de los filósofos de la mente siguen rehusando enterarse de lo que sucede en las ciencias de la mente. Éste es uno de los motivos por los cuales puede decirse que la filosofía está en crisis y necesita ser reconstruida. Ésta es la tesis que expongo en *Philosophy in Crisis* (2000).

Agradezco al Social Sciences and Humanities Research Council de Canadá por la subvención que ha otorgado en apoyo de este proyecto. Agradezco a las siguientes personas el haberme proporcionado información, comentarios o críticas, todo ello de gran utilidad, acerca de una variedad de problemas psicológicos y neurofisiológicos en los últimos años: Rubén Ardila (Psicología, Universidad Nacional de Colombia), el difunto Dalbir Bindra (Psicología, McGill University), David Blitz (Filosofía, Central Connecticut State University), Bernard Dubrovsky (Psiquiatría, McGill University), Mike Dillinger (Psicología Educativa, McGill University), Hans Flohr (Neurobiología, Universität Bremen), Lluís García i Sevilla (Psicología Médica, Universidad Autónoma de Barcelona), el difunto Donald O. Hebb (Psicología, McGill University), Rodolfo Llinás (New York University), Peter M. Milner (Psicología, McGill University), Mortimer Mishkin (Neurobiología, National Institute of Health, Bethesda), Michel Paradis (Lingüística, McGill University), Rafael Pérez Pascual (Física, UNAM), Meinrad Perrez (Psicología, Université de Fribourg), Ernst Pöppel (Psicología Médica, Universität München), Viktor Sarris (Psicología, J. W. Goethe-Universität, Frankfurt) y Endel Tulving (Psicología, University of Toronto).

M. B.

PRIMERA PARTE

PRELIMINARES

1

¿POR QUÉ FILOSOFÍA DE LA PSICOLOGÍA?

Originariamente, la filosofía abarcaba la totalidad del conocimiento y los filósofos eran polímatas. Por ejemplo, Aristóteles trabajó en problemas de física, biología, psicología y ciencia política, así como en problemas de lógica y ética; y Descartes se interesó en la matemática, la física, la biología y la psicología tanto como en la filosofía propiamente dicha. Hoy en día, la filosofía es una rama de las humanidades, y los filósofos limitan su atención a problemas conceptuales de un cierto tipo. No formulan juicios sobre cuestiones de hecho especiales, que gustosamente dejan en manos de científicos y tecnólogos.

La filosofía contemporánea puede considerarse esencialmente formada por las siguientes disciplinas: lógica, que también es parte de las matemáticas; semántica, o estudio del sentido, la referencia, la interpretación y la verdad; gnoseología, o teoría del conocimiento y de la metodología general; ontología, o teoría de las características más básicas y generales del mundo; y ética, o teoría del bien y de la conducta correcta.

Hay diversos estilos filosóficos. El modo más popular de filosofar consiste en reflexionar sobre ciertos problemas generales —como ¿qué es la mente?— mediante la utilización de una mezcla de conocimiento ordinario (por ej., psicología popular) y restos de nuestra herencia filosófica y lógica. Este estilo no da cabida a los científicos. Piaget (1971) le llamó "filosofía autística". Para tener alguna utilidad en la ciencia, la filosofía debe ser inteligible (si es posible, exacta) y compatible con la ciencia. Por ejemplo, una filosofía de la mente debería utilizar la psicología contemporánea tanto como los instrumentos del análisis conceptual.

La psicología era una rama de la filosofía, de la cual se dice que se independizó alrededor de 1850, con el nacimiento de la psicofísica. ¿Por qué los psicólogos contemporáneos habrían de preocuparse por la filosofía? Porque, lo sepan o no, les guste o no, los psicólogos se basan en y utilizan una cantidad de ideas filosóficas, sobre todo ideas acerca de la naturaleza de la mente y la ciencia. Todo psicólogo, por tanto, no sólo es un científico o un terapeuta, sino un filósofo aficionado, en general *malgré lui*. Esto no tendría por qué preocupar a nadie, si no fuera porque el conocimiento tácito está a medio elaborar, es incoherente, a menudo obsoleto, y nunca expuesto al examen crítico.

Hay todavía una razón más para atacar explícitamente la conexión entre psicología y filosofía, a saber, la de que los filósofos consumen productos psicológicos y, por desgracia, rara vez frescos. Efectivamente, la deuda que casi todos los filósofos de la mente tienen con la psicología popular —el conocimiento normal e intuitivo de uno mismo y de los demás— y, de modo secundario, con los descubrimientos, auténticos o espurios, de las generaciones anteriores, es a menudo mucho mayor que la de los

psicólogos de sillón. Tres ejemplos de este hábito lamentablemente bastarán para aclarar la cuestión.

El otrora famoso libro de Ryle, *The Concept of Mind* (1949), se basa exclusivamente en el conductismo radical, que por entonces era una novedad en Gran Bretaña. La filosofía de la mente, de Strawson, en su influyente libro titulado *Individuals* (1959), se reduce a la tesis medieval según la cual una persona es un *compositum* de cuerpo y ente, sin indicación precisa de la naturaleza de esos componentes ni del modo de composición. Y la contribución de Popper al famoso libro que escribió en colaboración con Eccles (1977), es un descendiente directo del dualismo interaccionista cartesiano de mente y cuerpo, en el que no se analiza ninguno de los conceptos clave implicados, no se considera la existencia de la psicología fisiológica y se desafía la ley de la conservación de la energía. Otros filósofos han sido ganados por las divertidas historias y especulaciones de Freud, o incluso por la retórica de Lacan. La lista de filósofos familiarizados con la literatura psicológica contemporánea quizá no ocupara más de una línea.

En resumen, la psicología y la filosofía interactúan enérgicamente, aunque en general con un largo desfase temporal, de una manera clandestina y raramente con beneficio mutuo. Lo mismo vale para otras ciencias, sobre todo la matemática, la física, la biología y la ciencia social. Cuanto más lúcidos seamos acerca de tales interacciones irregulares, mejor podremos controlarlas para bien de las partes involucradas. Este control debiera conseguir, en particular, que ciencia y filosofía marcharan conjuntamente y realizaran un fecundo intercambio de conocimientos.

Este capítulo está dedicado a fundamentar la afirmación de que la psicología incluye filosofía y a esbozar el tipo de esta última que juzgamos adecuado para promover la investigación y la práctica de la psicología. Tal filosofía tendrá que centrarse en los principios generales que, de un modo más o menos explícito, se utilizan en las ciencias más desarrolladas.

1.1. INFLUENCIA DE LA FILOSOFÍA EN LA PSICOLOGÍA

La filosofía se introduce en la psicología por dos caminos: a través de las hipótesis relativas a la naturaleza de la mente y las maneras adecuadas de estudiarla, y a través de los principios generales subyacentes a la investigación científica en cualquier campo. Comencemos por el primero. El segundo se tratará en la sección 1.4.

Si se considera la mente como una entidad inmaterial —esto es, si se adopta la doctrina espiritualista o idealista de la mente—, se desemboca fatalmente en la psicología mentalista. El objetivo de semejante estudio es —se dice— la descripción de los estados mentales, en particular del flujo de la conciencia, así como de las posibles influencias de los estados mentales sobre los estados corporales. El grueso de la psicología clásica pertenecía a este tipo: mentalista y fundada en el idealismo filosófico.

El conductismo surgió y se desarrolló en gran parte como una reacción contra el mentalismo y en estrecha asociación con el positivismo, que es una variedad de la filosofía empirista. Niega la existencia de la mente (conductismo ontológico) o por lo menos la posibilidad de estudiarla científicamente (conductismo metodológico). Además,

emprende con todo rigor el estudio de la conducta manifiesta, mediante la utilización del método científico (y en particular del experimental). Sin embargo, el conductismo, en común con el mentalismo, no presta atención al sistema nervioso, pues se centra en el medio natural (conductismo biológico) o en el social (conductismo social). En consecuencia, aunque su intención es explicar la conducta, sólo consigue describirla.

Sin ser totalmente ajena al mentalismo ni al conductismo, la psicobiología se diferencia tanto de uno como de otro. En verdad, con el primero comparte la creencia en la existencia de estados mentales, y con el último, la necesidad de investigar de una manera científica. La psicobiología afirma que la conducta es resultado de procesos nerviosos que a veces son desencadenados por estímulos externos, mientras que los estados mentales son estados cerebrales de un tipo muy especial. Esta última tesis, sostenida con vigor por la psicología fisiológica contemporánea, tiene su origen en la Grecia antigua. Efectivamente, era la opinión de Alcmaeon, que luego adoptó Hipócrates. Y la tesis menos precisa, según la cual la mente no es una sustancia separada, sino un estado de la materia, es común a todas las filosofías materialistas. Volveremos sobre esto en la sección 1.2.

En definitiva, la filosofía es una fuente de inspiración, buena o mala, pero inevitable para la psicología. Véase el cuadro 1.1. Con todo, la filosofía ha sido más que una fuente de inspiración para la psicología: en ocasiones ha sido también un obstáculo. Por ejemplo, Kant y sus influyentes seguidores del siglo XIX agrupados en la escuela histórico-

CUADRO 1.1. LA FILOSOFÍA COMO FUENTE DE INSPIRACIÓN PARA LA PSICOLOGÍA (ψ)

	Idealismo mentalismo	*Positivismo conductismo*	*Materialismo psicobiología*
Conducta	Subproducto de la mente	Respuesta a estímulos externos	Respuesta a estímulos externos e internos
Mente	Entidad inmaterial separada	No existente, o más allá del alcance de la ciencia	Conjunto de procesos cerebrales de tipo especial
Objetivo de la ψ	Descripción de los procesos mentales y sus efectos corporales	Descripción, explicación, predicción y modificación de la conducta	Descripción, explicación, predicción y modificación de procesos conductuales y mentales
Método de la ψ	Introspección, directa o indirecta	Observación, experimento y modelos matemáticos, así como control estadístico	
Estatus de la ψ	Rama de la filosofía o ciencia autónoma	Rama de la biología o ciencia social	Rama de la biología y ciencia social
Máxima	Pienso, luego existo	Te conduces, luego existes	Existimos, luego nos conducimos y pensamos

cultural o humanística, decretaron que la psicología no podía ser una ciencia natural y que era una ciencia espiritual (una *Geisteswissenschaft*), junto con las ciencias sociales. (La familia de las ciencias espirituales, también llamadas "ciencias morales", coincide aproximadamente con lo que los conductistas llaman "ciencias de la conducta".)

Se consideró que las ciencias del espíritu (o mente) eran no experimentales y no matemáticas, y se las colocó entre las humanidades, porque su estudio requería únicamente libros y su enseñanza ni siquiera precisaba pizarras. El objetivo de esas disciplinas era —se decía— describir y comprender empáticamente (esto es, *verstehen*), no explicar (*erklären*) ni predecir con la ayuda de leyes objetivas, puesto que el espíritu (*Geist*) se tenía por inmaterial y no sujeto a leyes. Esta filosofía está todavía muy presente en algunas escuelas contemporáneas, particularmente en la psicología humanista, en el psicoanálisis y, hasta cierto punto, también en la psicolingüística de Chomsky. Todas ellas versan sobre mentes inmateriales y, en consecuencia, rehúyen el experimento y evitan la biología, aun cuando a veces rinden culto verbal a uno y a otra.

La escuela humanista (o espiritualista, o histórico-cultural, o historicista) ha obstaculizado el estudio de los seres humanos, principalmente debido a la barrera que ha erigido entre éstos y la naturaleza, o, más bien, por haber importado esa barrera de la teología cristiana.

En verdad, la barrera se ha ido desmoronando desde el mismo momento en que se la erigió. Una gran cantidad de disciplinas científicas nacientes violan la interdicción del estudio de la mente y la sociedad con el empleo del método científico; testimonios de ello son la psicología fisiológica (o psicobiología), la lingüística experimental, la neurolingüística, la antropología y otras.

Sin embargo, esta nota necrológica no sería completa ni justa si no dejáramos constancia de que la escuela humanista tenía razón en un punto importante, a saber: que la posesión de un "espíritu" (en la jerga contemporánea "cerebro altamente evolucionado") coloca a los seres humanos en una categoría muy especial, debido a que les da la posibilidad de modelar artefactos materiales y conceptuales complejos, así como un medio artificial complejo que comprende economía, política y cultura. (A su vez, este medio artificial, es decir, la sociedad, modela la conducta y la actividad mental.) Esto quiere decir que la biología, aunque necesaria, es insuficiente para explicar la naturaleza humana. Para decirlo de manera positiva: puesto que la naturaleza humana no es completamente natural, sino parcialmente artificial (esto es, producto humano), el estudio de la humanidad no compete únicamente a la ciencia natural, sino también a la ciencia social. Sin embargo, ambos tipos de estudio son metodológicamente afines.

Por tanto, debemos admitir que la humanidad posee propiedades y satisface regularidades (leyes y reglas) que la distinguen del resto de la naturaleza. Pero, al mismo tiempo, podemos sostener que tales propiedades emergentes y tales regularidades no liberan a los humanos de las leyes de la biología ni los invalidan como objetos de investigación científica. En otras palabras, podemos admitir el punto de vista idealista acerca de la singularidad de los seres humanos, siempre que lo asociemos indisolublemente

a las siguientes tesis acerca de aquellos rasgos emergentes: *a*] lejos de ser milagrosos, son el resultado de un largo proceso evolutivo que únicamente involucra factores materiales, y *b*] lejos de desafiar a la ciencia, se los puede estudiar científicamente. La tesis *a*] pertenece al materialismo emergentista (aunque no al fisicismo ni al materialismo vulgar), y la tesis *b*] forma parte del realismo científico. Puesto que el materialismo es una doctrina ontológica y el realismo una doctrina gnoseológica, podemos ver que la oposición al estudio científico del hombre y, en particular, a la psicología científica, no se encuentra en la filosofía como tal, sino en ciertas filosofías. También aquí, lo mismo que en otros sitios, un clavo saca a otro.

1.2. FILOSOFÍAS DE LA MENTE

Tan estrechamente relacionada a la filosofía se halla la psicología, que ningún psicólogo, por indiferente, e incluso hostil, que pueda sentirse respecto de la filosofía, puede evitar el sostener alguna filosofía de la mente. Aunque, en casos excepcionales, esta filosofía puede ser resultado de reflexiones acerca de descubrimientos científicos, principalmente se obtiene de maestros, colegas o publicaciones. Después de todo, ningún psicólogo puede escapar a la tradición, formada por una multitud de opiniones antiguas, incluso arcaicas, sobre las pretendidas Grandes Cuestiones, entre las que se encuentra ésta, relativa a la naturaleza humana. (Véase Boring, 1950; Hearst, 1979; Whetherick, 1979; Murray, 1983.)

Casi todas las filosofías de la mente han sido propuestas por filósofos y teólogos durante los últimos tres milenios. Cada una de estas filosofías propone su propia solución al problema mente-cuerpo, esto es, al siguiente interrogante: "¿Qué es la mente y cómo se relaciona con la materia, en particular con el cuerpo?" Esta pregunta, que otrora fuera propiedad exclusiva de teólogos y filósofos, se investiga hoy también entre los científicos. Por tanto, se da junto con otros problemas, tales como el de "¿qué es una buena sociedad?", en la intersección de ciencia, filosofía e ideología. Como otros del mismo tipo, el problema puede tratarse científicamente, filosófica o ideológicamente (en particular teológicamente). Y, de un modo análogo a lo que ocurre en casos similares, es probable que toda solución que se proponga al problema y todo argumento alrededor de él, provoquen reacciones violentas. En palabras de un distinguido psicólogo, la mera invitación a analizar el problema mente-cuerpo parece activar principalmente el sistema límbico, incluso en científicos que, por lo demás, son reconocidamente sobrios.

Las diversas filosofías de la mente pueden agruparse en dos grandes familias: el monismo psicofísico y el dualismo psicofísico. El monismo afirma que la materia y la mente son, en cierto sentido, una sola cosa; por otro lado, el dualismo sostiene que la materia y la mente son sustancias de distinta clase. Sin embargo, ninguna de estas familias de doctrinas es homogénea, sino que cada una está compuesta por al menos cinco puntos de vista recíprocamente incompatibles. Los hemos resumido en el cuadro 1.2.

CUADRO 1.2. LOS DIEZ PRINCIPALES PUNTOS DE VISTA SOBRE EL PROBLEMA MENTE-CUERPO

	Monismo psicofísico		*Dualismo psicofísico*
M1	*Idealismo, panpsiquismo y fenomenalismo*: Todo es ψ (Berkeley, Fichte, Hegel, Fechner, E. Mach, y luego W. James, A. N. Whitehead, Teilhard de Chardin, B. Rensch).	D1	*Autonomismo*: φ y ψ son mutuamente independientes (Wittgenstein).
M2	*Monismo neutral, o doctrina del doble aspecto*: φ y ψ son otras tantas manifestaciones de una sustancia neutral única e incognoscible (Spinoza, y en un momento W. James y B. Russell, R. Carnap, M. Schlick, y H. Feigl).	D2	*Paralelismo*: φ y ψ son paralelos o sincrónicos (Leibniz, R. H. Lotze, W. Wundt, J. H. Jackson, el joven Freud, algunos gestaltistas).
M3	*Materialismo eliminativo*: Nada es ψ (J. B. Watson, B. F. Skinner, A. Turing, G. Ryle, C. Hempel).	D3	*Epifenomenismo*: φ produce o causa ψ, que a su vez no reacciona sobre φ (Hobbes, C. Vogt, T. H. Huxley, C. D. Broad, A. J. Ayer, J. Searle).
M4	*Materialismo reductivo o fisicista*: Los estados ψ son estados φ (Epicuro, Lucrecio, Hobbes, La Mettrie, d'Holbach, I. P. Pavlov, K. S. Lashley, J. J. Smart, D. Armstrong, W. V. Quine, los Churchland, la psicología computacionalista).	D4	*Animismo*: ψ anima, controla, causa o afecta a φ, que a su vez no reacciona sobre ψ (Platón, Agustín, psicología cognitiva computacionalista, según la cual lo que gobierna a los individuos son programas inmateriales).
M5	*Materialismo emergentista*: ψ es una biofunción muy especial (Diderot, S. Ramón y Cajal T. C. Schneirla, D. Hebb, A. R. Luria, D. Bindra, V. Mountcastle, J. Olds, H. Jerison, J. P. Changeux, A. Damasio.	D5	*Interaccionismo*: φ y ψ interaccionan, siendo el cerebro la "base material" de la mente (Descartes, W. McDougall, el Freud maduro, W. Penfield, R. Sperry, J. C. Eccles, K. R. Popper, N. Chomsky).

NOTA: φ representa el cuerpo (o lo físico) y la ψ la mente (o lo mental). Sólo se citan algunos bien conocidos postulantes de cada punto de vista. Apartado de Bunge (1980).

Las dos familias de soluciones propuestas al espinoso problema de la relación mente-cuerpo tienen una serie de características que vale la pena destacar. Una de ellas es que la división monista-dualista no coincide con la dicotomía clásica idealismo-materialismo. En realidad, ambos campos, el monista y el dualista, incluyen tanto a idealistas como a materialistas. Por ejemplo, Platón y Hegel eran idealistas, pero mientras que el primero era dualista, el último era monista; y Darwin, Vogt, Büchner y

Moleschott eran al mismo tiempo materialistas y epifenomenistas, pues sostenían que el cerebro segrega pensamientos del mismo modo que el hígado segrega bilis.

Una segunda característica llamativa de la dicotomía monista-dualista es su independencia de cuestiones gnoseológicas. En particular, no coincide con la división subjetivista-realista, ni con la división empirista-racionalista. Así, mientras que Ayer y Quine son ambos empiristas, el primero es dualista y el último fisicista; y, por otro lado, aunque tanto Popper como Smart son realistas, el primero es dualista, mientras que el último es monista. (Recordar el cuadro 1.2.)

Una tercera característica que hay que destacar es que la mayor parte de las filosofías de la mente son incompletas y, consecuentemente, están sujetas a muchas controversias que no aclaran nada y que no concluyen en nada. (En este argumento, los comentaristas o críticos A y B no están de acuerdo acerca de lo que "quiso decir realmente" el autor C. En cambio, en una controversia científica, los desacuerdos se producen sobre el valor del plan de investigación, la fiabilidad del método, o la verdad de un dato o una teoría, y se supone que producen alguna evidencia que confirma determinado punto de vista.) Recordemos tres ejemplos importantes de estas nebulosas filosofías de la mente.

(1) La opinión del gran Aristóteles acerca del problema mente-cuerpo era tan imprecisa, que no hemos podido encontrarle sitio en la tabla 1.2 (lo mismo vale para la de Kant). Por un lado, criticó el idealismo y el innatismo de Platón, formuló una visión empirista del aprendizaje y afirmó claramente que la mente humana no tiene existencia independiente, sino que es la "forma" del cuerpo. Pero, por otro lado, llenó el cuerpo de "espíritus animales" y admitió la existencia de entidades supranaturales. Esta ambigüedad dio origen a una escisión entre sus muchos seguidores. Los hubo monistas y criptomaterialistas como Teofrasto y Averroes, y también dualistas, como santo Tomás de Aquino y la mayoría de los otros escolásticos (cf. Calvo, 1978).

(2) Otro caso de ambigüedad es el de Lenin (1947), quien se creía materialista, pero que dio un traspié cuando se encontró con el problema de la relación mente-cuerpo. Efectivamente, criticó al filósofo materialista J. Dietzgen por sostener que el pensamiento es material, y afirmó en cambio que lo mental es lo opuesto a lo material. Razonó que, si se negara esta oposición, no habría contraste entre idealismo y materialismo. (Parecería que, en este caso, Lenin sacrificaba el materialismo en el altar de la dialéctica.) Su influencia sobre la filosofía marxista de hoy día es tal que, en los países en los que predominó la filosofía marxista-leninista, lo mismo que en otros sitios, el dualismo psicológico pareció ser la filosofía de la mente más popular. Así, el famoso historiador soviético de la psicología, Jarochewski (1975, p. 168) rechazó como "materialismo vulgar" la tesis que "identifica conciencia y procesos fisiológicos del cerebro".

Un tercer e interesante ejemplo de confusión es la doctrina de los tres mundos, de Popper (Eccles y Robinson, 1985; Popper y Eccles, 1977). De acuerdo con ella, la realidad se compone de tres "mundos": el Mundo 1 (físico), el Mundo 2 (experiencia subjetiva) y el Mundo 3 (cultura). El Mundo 1 es material, el Mundo 2 es inmaterial y el Mundo 3 es un saco en el que van mezclados objetos materiales, como libros, e inmateriales, como los "contenidos" de los libros. Los Mundos 1 y 2 interactúan (según

Eccles, en el hasta ahora no identificado "cerebro de unión" ["*liaison brain*"]; y el Mundo 3, producto del Mundo 2, reacciona a su vez sobre el Mundo 2. En ningún sitio de sus escritos acerca de esta doctrina, ni Popper ni sus colaboradores o seguidores se molestan en aclarar (por ejemplo, definir) ninguno de los conceptos clave que tienen lugar en la nueva trinidad. En particular, no nos dicen: *a*] qué clase de objetos son sus "mundos", si conjuntos, colecciones, agregados o sistemas; *b*] qué es un estado mental, salvo que no es el estado de una cosa concreta, y *c*] de qué mecanismo de la interacción mente-cuerpo podría tratarse, salvo la sugerencia de que pudiera ser un caso de telekinesis.

El dualismo interaccionista es pues tan vago hoy como lo explicó Descartes (1649). (En realidad es todavía más vago hoy, pues Descartes se arriesgó y enunció la conjetura de que la glándula pineal era el lugar de encuentro entre mente y cuerpo, mientras que Eccles buscó infructuosamente el presunto "*liaison brain*".) En lo que no cabe duda con respecto a la filosofía de la mente de Popper-Eccles es en lo siguiente. En primer lugar, que está a medio elaborar, debido a la falta de definición de sus conceptos clave —notablemente los relativos al mundo, la mente y la interacción— y a que no contiene ninguna hipótesis precisa sobre la naturaleza de la mente o su pretendida interacción con el cerebro. En segundo lugar, viola "un principio fundamental de la física", el llamado principio de la conservación de la energía, pues postula que la mente inmaterial puede mover la materia. En tercer lugar, viola un supuesto táctico de toda la ciencia experimental, a saber, el de que la mente no puede actuar directamente sobre la materia, pues, si pudiera hacerlo, ninguna lectura de instrumentos serviría para nada. En cuarto lugar, supone que los estados y los procesos mentales son diferentes de cualquier otro estado y proceso, y que no son estados de cosas o procesos en las cosas, de ahí la perpetuación de la anomalía ontológica de la psicología clásica. En quinto lugar, contradice la presuposición tácita de la psicología fisiológica, a saber, que los estados mentales son estados cerebrales. En sexto lugar, contradice a la biología evolutiva, que sólo reconoce cosas materiales. En séptimo lugar, la doctrina apela a una pizca de parapsicología, al conjeturar que la mente es al cerebro lo que el ejecutante es al teclado del piano (la metáfora es de Eccles). En octavo lugar, a pesar de que la doctrina se adapta perfectamente a la corriente principal de la teología cristiana, se la ha utilizado para acusar a los materialistas de dogmatismo e incluso de confundir su ciencia con su religión (Eccles y Robinson, 1985, p. 36).

La mayoría de las filosofías de la mente, aunque no todas, son confusas y vagas. El materialismo emergentista y su compañera científica, la psicobiología, están avanzados, incluyen algunos modelos matemáticos y gozan de un fuerte sostén experimental. (Véanse Bindra, 1976; Bunge, 1980, 1981; Changeux, 1983; Damasio, 1999; Dimond, 1980; Donald, 1991; Edelman y Mountcastle, 1978; Greenfield, 2000; Hebb, 1949, 1980; Milner, P. M. 1970; Thompson, 1975; Uttal, 1978.)

Además, a diferencia del dualismo y del monismo idealista, el materialismo emergentista no postula la existencia de una sustancia inmaterial, es decir, al margen de la ley natural e inaccesible a la manipulación experimental. En resumen, a diferencia del dualismo y del monismo idealista, el materialismo emergentista mantiene la psicología dentro del campo de la ciencia en vez de alentarla a regresar a la filosofía o a

la teología. Pero, a diferencia del materialismo eliminativo y fisicista o materialismo vulgar, el materialismo emergentista admite la especificidad de lo mental y, consecuentemente, la necesidad de investigarlo mediante el uso de métodos de psicología agregados a los de la neurofisiología. (Véase el capítulo 13.)

Lo mismo vale para la confusión y la vaguedad de la mayoría de las filosofías de la mente. Una cuarta característica de esta familia de doctrinas es que la mayoría de sus miembros son aisládos, esto quiere decir que raramente forman parte de visiones generales del mundo o de sistemas ontológicos (metafísicos). (Este, por cierto, no fue el caso de Aristóteles o Leibniz, que eran pensadores sistemáticos, pero sí lo es de casi todos los filósofos contemporáneos, que son típicamente especialistas antes que generalistas.)

El aislamiento de una filosofía de la mente respecto de un cuerpo general de hipótesis filosóficas acerca del mundo tiene la desventaja de dar rienda suelta a la especulación. Todo producto de tal especulación salvaje está condenado a la vaguedad y la debilidad. Está condenado a la vaguedad porque emplea ciertas nociones básicas, tales como las de cosa, propiedad de una cosa, estado de una cosa, proceso, materia, espacio, tiempo, causación y azar, sin aclararlos; por ello se ve obligada a tomarlas prestadas del conocimiento ordinario, que es confuso, contradictorio y, en gran parte, anquilosado. Y está condenado a la debilidad porque carece del soporte de otras ramas de la ontología, en particular las que indagan en las características más generales de los organismos y las sociedades. En resumen, para que una filosofía de la mente tenga pleno sentido debe satisfacer la condición necesaria de que, lejos de ser producto de una práctica aislada, sea un capítulo de una visión del mundo u ontología general, clara y coherente. A su vez, para que tal ontología ofrezca intuiciones útiles y para que sea atractiva para los científicos, ha de satisfacer la condición necesaria de que, lejos de ser ajena a la ciencia contemporánea, armonice con ella. Esto nos lleva a una quinta característica de la mayoría de las filosofías de la mente.

La mayoría de las filosofías de la mente son especulativas y sin contacto alguno con la investigación psicológica, de modo que a menudo parecen textos medievales. Por ejemplo, Wittgenstein escribió lo siguiente: "Una de las ideas más peligrosas para un filósofo es, por extraño que parezca, la de que pensamos con la cabeza o dentro de la cabeza" (1967, p. 105). Y agregaba: "No hay suposición que me parezca más natural que la de que no hay en el cerebro proceso correlativo al asociar o al pensar; de tal modo que sería imposible leer los procesos de pensamiento a partir de procesos cerebrales" (1967, p. 106). Con su dogmatismo característico, Wittgenstein no se toma el trabajo de explicar por qué la primera idea es "peligrosa" ni por qué la segunda es "natural".

Segundo ejemplo: a partir de un análisis (de la gramática inglesa) del verbo "ver" (*to see*), el filósofo analítico Ryle concluye que "ver" no puede ser una experiencia o un fenómeno, ni en particular un estado ni un proceso. "En consecuencia, el programa de localizar, inspeccionar y medir el proceso o estado de ver, y de correlacionarlo con otros estados y procesos, es un programa sin esperanza [...] el producto, casi, de la falta de atención a la gramática" (1960, p. 104). Sólo con que Helmholtz y otros científicos

hubieran prestado más atención a la gramática en la escuela, ¡nos habríamos evitado toda la psicofísica y la psicología fisiológica! Cuando la filosofía de la mente no tiene contacto con la ciencia del momento es un ejercicio inútil de escolástica, no una búsqueda seria de la verdad.

Los psicólogos se vengan manejando al descuido una multitud de conceptos con una larga tradición filosófica implícita en ellos, como el de *concepto* y el de *conciencia.* Peor aún, a menudo, y sin saberlo, suscriben hipótesis filosóficas incompatibles con sus propias obras. Una de esas hipótesis es, precisamente, el dualismo psicofísico. Tan firmemente arraigada se encuentra esta opinión en el pensamiento y el lenguaje común, que a veces hasta los monistas emplean expresiones que, en sentido estricto, sólo tienen significado sobre un fondo de pensamiento dualista.

Hay expresiones de uso común que implican una filosofía dualista de la mente: "la *base* neurofisiológica de la mente", "los *correlatos* neurofisiológicos de las funciones mentales", "*equivalentes* fisiológicos de los procesos mentales", "sistemas cerebrales que *sirven* a las funciones mentales", "*transformación* de la actividad nerviosa en actividad mental", "*encarnaciones* de la mente", "*representación* (o código) neurofisiológico de los procesos mentales". Lamentablemente, los usuarios de estas expresiones no analizan los conceptos clave que designamos aquí con cursiva, y raramente se percatan de que las expresiones mencionadas presuponen el dualismo psicofísico. Hasta aquellos normalmente exigentes en materia de precisión cuantitativa y controles experimentales, suelen muy a menudo tolerar la confusión conceptual. La coherencia es rara.

El evitar las imprecisiones y oscuridades inherentes al dualismo no es precisamente la menor de las virtudes del monismo psiconeural. Considerémoslo más de cerca.

1.3. LAS HIPÓTESIS DE LA IDENTIDAD

La filosofía (en general tácita) que subyace a la investigación psicobiológica es el materialismo, de acuerdo con el cual todos los objetos son materiales o concretos (véase Bunge, 1981). La filosofía materialista de la mente se reduce a la llamada *teoría de la identidad,* que es en realidad una hipótesis más que un sistema hipotético-deductivo o una teoría propiamente dicha. La hipótesis de la identidad dice que todos los sucesos mentales son (idénticos a) sucesos cerebrales.

La hipótesis de la identidad se presenta en dos fuerzas. La hipótesis *fuerte o emergentista* de la identidad dice que los fenómenos mentales son procesos nerviosos específicos que ocurren en determinados subsistemas especiales del cerebro, y que no pueden explicarse únicamente con el recurso de la física y la química. La hipótesis *débil o niveladora* de la identidad dice que los sucesos mentales son tan sólo sucesos físico-químicos que tienen lugar en el cerebro, en pie de igualdad con las señales eléctricas que se propagan a lo largo del axón de las neuronas y con el acoplamiento de los neurotransmisores a la membrana postsináptica, por lo que la física y la química deberían bastar para explicarlos.

Es evidente que la versión fuerte implica a la débil: si los fenómenos mentales son cambios biológicos muy especiales, *también* son cambios físico-químicos, aunque *no*

sólo eso. Y ambas hipótesis son reduccionistas, pero mientras que la *débil* es fisicista, la fuerte es biologista, y esto incluso con matizaciones, pues sostiene que lo mental es una clase muy especial de proceso biológico influido además por circunstancias sociales.

Muchos materialistas objetan a la hipótesis fuerte o emergentista de la identidad porque desconfían de la noción de *emergencia,* ya que creen que es un resto de oscurantismo. De esta resistencia hay que responsabilizar a ciertos epistemólogos, pues definen una propiedad emergente de un todo como una propiedad que no se puede *explicar* en términos de las partes del todo y las interacciones entre ellas. Examinaremos detenidamente estas dudas en las secciones 3.4 y 5.3. Baste por ahora con recordar que la emergencia no es otra cosa que novedad cualitativa, y como tal penetra en todos los niveles de la realidad. En particular, acompaña todas las síntesis químicas y todas las novedades evolutivas. En realidad, las cosas dotadas de nuevas cualidades (emergentes) son resultado tanto de procesos de unión y sustitución, como de especialización. Lo que puede no ser capaz de hacer una célula simple, puede conseguirlo un sistema de células; y lo que puede estar fuera de las posibilidades de ejecución de un organismo de una especie dada, puede estar al alcance de sus descendientes remotos. El nivelador no encontrará procesos mentales en la neurona simple ni en el invertebrado; el emergentista lo buscará en las grandes agrupaciones de células cerebrales de los vertebrados superiores. De aquí que sea el nivelador, y no el emergentista, quien abre la puerta al oscurantismo que medra en la ciencia.

El objetivo de los psicobiólogos, en particular de los psicólogos fisiológicos, es identificar a los sistemas neurales que controlan la conducta, así como a aquellos sistemas cuya actividad específica es mental (por ejemplo, afectiva, perceptiva, intelectual o volitiva). Los psicobiólogos coherentes no buscan los "correlatos" neurales, los "equivalentes", los "servidores", las "encarnaciones" o las "representaciones" de los procesos mentales, pues todo eso es lenguaje dualista. En cambio, tratan de descubrir los sistemas neurales que desencadenan funciones conductuales o mentales, al modo en que las piernas se ocupan del caminar y el tubo digestivo, del digerir.

Por ejemplo, en una perspectiva psicobiológica, el percibir y el imaginar no están "representados" en el cerebro, sino que son actividades cerebrales; el pensar no es "equivalente" a un proceso cerebral de un cierto tipo, sino que es idéntico a él; y no hay sistema neural que "sirva" a la planificación o que "se transforme" en ella: la planificación es idéntica a la actividad o función específica de determinados sistemas neurales. Y en todas estas expresiones, la palabra "identidad" significa lo mismo que en matemática, a saber: $a = b$ si y sólo si a y b son nombres diferentes de un mismo ente. (Además, si $a = b$, entonces $b = a$, y si $a = b$ y $b = c$, entonces $a = c$).

Las diferencias entre las dos hipótesis de la identidad y entre éstas y sus rivales se advierten mejor si las exponemos con ayuda de la notación de la lógica elemental. Sean M, N y F las designaciones de los predicados "mental", "neural" y "físico", respectivamente. Llamemos además C a la relación causal, x e y a dos acontecimientos y t y u a dos instantes de tiempo. Finalmente, $\forall x$ y $\exists y$ simbolizan los cuantificadores "para todo x" y "para algún y", respectivamente; sea que $\Rightarrow$ represente "si ... entonces";

y $\wedge$ y $\vee$, "y" y "o", respectivamente. Con esta notación, las diez filosofías de la mente mejor conocidas quedan reducidas a las fórmulas siguientes:

Identidad fuerte (*emergentista*): Los fenómenos mentales son fenómenos nerviosos.

$$(\forall x)\ (\forall t)\ [Mxt \Rightarrow (\exists y)(Nyt \wedge y = x)] \qquad [1.1]$$

Identidad débil (*niveladora*): Los fenómenos mentales son fenómenos físicos.

$$(\forall x)(\forall t)\ [Mxt \Rightarrow (\exists y)(Fyt \wedge y = x)] \qquad [1.2]$$

Paralelismo: Todo fenómeno mental está acompañado de un fenómeno nervioso sincrónico.

$$(\forall x)(\forall t)\ [Mxt \Rightarrow (\exists y)(Nyt \wedge y \neq x)] \qquad [1.3]$$

Epifenomenismo: Los fenómenos mentales son causados por procesos nerviosos.

$$(\forall x)(\forall t)\ [Mxt \Rightarrow (\exists y)(\exists u)(u < t \wedge \mathrm{N}yu \wedge Cyx)] \qquad [1.4]$$

Animismo: Los fenómenos mentales causan procesos nerviosos o físicos.

$$(\forall x)(\forall t)\ [Mxt \Rightarrow (\exists y)(\exists z)(\exists u)(u > t \wedge \mathrm{N}yu \wedge Fzu \wedge (Cxy \vee Cxz)] \qquad [1.5]$$

Interaccionismo: Los fenómenos mentales causan o son causados por procesos nerviosos o físicos.

$$(\forall x)(\forall t)\ [Mxt \Rightarrow (\exists y)(\exists z)(\exists u)(u < t)[(\mathrm{N}yu \wedge Fzu \wedge (Cxy \vee Czx)) \vee (Nyt \wedge Fzt \wedge (Cxy \vee Cxz))]] \qquad [1.6]$$

Autonomismo: Lo mental y lo nervioso no guardan relación entre sí.

$(\forall x)(\forall y)(Mx \wedge Ny \Rightarrow \Lambda xy)$, donde Λ designa la relación vacía. [1.7]

Idealismo (*espiritualismo*): Todo es mental.

$$(\forall x)\ Mx \qquad [1.8]$$

Materialismo eliminativo: Nada es mental.

$$(\forall x)\ \neg Mx, \textit{ donde } \neg \text{ designa "no".} \qquad [1.9]$$

Monismo neutro: Lo mental y lo físico son otras tantas manifestaciones de una sustancia neutral incognoscible.

$(\forall x)(\forall y)\ [Mx \wedge Ny \Rightarrow (\exists z)\ [Uz \wedge (Azx \vee Azy)]]$, en donde U denota la sustancia neutral incognoscible, y A debe entenderse como "aparece (o se manifiesta) como". [1.10]

Las fórmulas que anteceden muestran a simple vista las virtudes y los inconvenientes de cada punto de vista. Los más claros son el de la identidad (tanto de la fuerte como de la débil), el paralelista, el autonomista, el idealista y el materialista eliminativo. En cambio, el epifenomenismo, el animismo y el interaccionismo son vagos, puesto que no apuntan el modo de causación, o el mecanismo, por el cual los sucesos corporales o mentales en cuestión serían engendrados. Y el monismo neutro (o el punto de vista del doble aspecto) es menos claro aún, pues implica el vago concepto de apariencia o manifestación y, sobre todo, porque postula que tanto la materia como la mente tienen una fuente incognoscible. Puesto que no son claros, ni el epifenomenismo, ni el animismo, ni el interaccionismo, ni el monismo neutro están en condiciones de estimular la investigación psicológica, por no hablar ya de esclarecer problemas fisiológicos. Consideremos brevemente, pues, los seis puntos de vista siguientes.

Como ya hemos esbozado, las dos hipótesis de la identidad son programáticas. Sin embargo, están bien definidas y ambas han dado pruebas de tener un formidable poder heurístico. La elección entre ellas implica la cuestión relativa a la posibilidad de reducir la biología a física y química. En otro lugar hemos considerado esta cuestión concluyendo que: *a*] los entes vivos, aunque están compuestos por elementos físicos y químicos, tienen propiedades emergentes propias, esto es, propiedades de las que sus componentes carecen (Bunge, 1979a); y en consecuencia, *b*] la biología, aunque se base en la física y la química, no es completamente reducible a ellas; tiene conceptos, hipótesis y métodos propios (Bunge, 1985a). Por esta razón, rechazamos la hipótesis débil o niveladora 1.2. En otras palabras, negamos que los sucesos mentales se puedan caracterizar solamente en términos físicos y químicos.

En cambio, adoptamos la hipótesis fuerte o emergentista de la identidad, de acuerdo con la cual todos los sucesos mentales son sucesos biológicos de un tipo muy especial. (En el capítulo 7 sugeriremos que la clave de la mentalidad es la plasticidad nerviosa, que comienza ya en la sinapsis). La hipótesis fuerte o emergentista de la identidad plantea el desafiante problema de identificar los sistemas neurales cuyas actividades específicas o funciones son los procesos mentales de diferente tipo. Éste es, precisamente, el programa de la psicobiología o neurociencia cognoscitiva. En efecto, el objetivo de esta ciencia es el de desarrollar la fórmula 1.1 de la identidad. Se trata de una tarea extremadamente ambiciosa, de ahí su dificultad y su interés. Cuando se embarcan en ella, los psicólogos se convierten en científicos del sistema nervioso, mientras que estos últimos se vuelven psicólogos. La barrera entre psicología y biología desaparece. (Véanse Lashley, 1941; Teuber, 1978.)

Lo mismo que para las restantes hipótesis relativas a la naturaleza de la mente, el paralelismo (fórmula 1.3) es una doctrina demasiado fácil, pues no sugiere cuál puede ser la relación entre lo mental y lo corporal. Tan sólo afirma que para toda secuencia de sucesos mentales hay una secuencia paralela de sucesos cerebrales. Pero esto lo reconoce prácticamente todo el mundo, y es demasiado impreciso como para inspirar un proyecto de investigación. (En 5.3 se hallará más acerca del paralelismo.)

Las restantes alternativas a la hipótesis de la identidad son tan insatisfactorias como el paralelismo. El autonomismo (fórmula 1.7) niega que haya una relación entre lo

mental y lo físico, de modo que es una doctrina puramente negativa y, por tanto, incapaz de alimentar la investigación sobre el problema de la relación mente-cuerpo. El materialismo eliminativo (fórmula 1.9), al negar que existan fenómenos mentales, tiene exactamente el mismo efecto: es estéril. Peor aún, deja completamente sin objetivo a la investigación psicológica. En cuanto al idealismo (fórmula 1.8), se trata, ciertamente, de una doctrina positiva, pero de una doctrina incompatible con las ciencias fácticas (naturales o sociales), que no estudian nada más que cosas materiales (concretas), ya sean protones, células, cerebros, sociedades, o lo que fuere. Así pues, si queremos que la psicología sea una ciencia como las de otros campos de la investigación científica, y que armonice e interactúe con algunas de ellas, hemos de excluir el idealismo como un trasfondo útil.

Así las cosas, sólo nos quedan las dos hipótesis de la identidad (fórmulas 1.1 y 1.2) que satisfacen los requisitos de claridad, poder heurístico y compatibilidad con la ciencia contemporánea. Sin embargo, la versión fuerte, a saber, la de la fórmula 1.1 es preferible por ser más precisa y por sugerir la unión de psicología y neurociencia. En realidad, casi no cabe duda de que, aun cuando los procesos mentales sean procesos biológicos que pueden analizarse en sus componentes físicos y químicos, tienen características que ni la física ni la química estudian, y ni siquiera la biología general. Por ejemplo, ninguna de estas ciencias trata de comprender procesos tan típicamente psicológicos como la fantasía, la iniciativa o la inferencia.

Además de las virtudes que acabamos de mencionar, la hipótesis fuerte (emergentista) de la identidad es miembro de pleno derecho de una visión precisa del mundo que cuenta con la aprobación de la ciencia fáctica. Efectivamente, es peculiar del *materialismo,* la filosofía de acuerdo con la cual todos los constituyentes del mundo real (o sea, todos los entes), son materiales o concretos. (Esto no conlleva la negación de la existencia de ideas, pero niega su existencia autónoma, es decir, la existencia de ideas separadas del cerebro.) Lo contrario del materialismo es el *idealismo,* o *espiritualismo,* de acuerdo con el cual todos los entes son inmateriales.

Ni el materialismo ni el idealismo (o espiritualismo) son para los pusilánimes. Estos últimos prefieren versiones diluidas de la tesis más fuerte. Estas doctrinas descafeinadas son las contradictorias (lógicas) del materialismo y el idealismo. La contradictoria del materialismo es el *inmaterialismo,* que sostiene que *algunos* objetos reales son inmateriales (o ideales). Y la contradictoria del idealismo o espiritualismo, que sostiene que *algunos* objetos reales son materiales, podría denominarse *inidealismo.* No hay oposición entre inmaterialismo e inidealismo. El dualismo psicológico las une.

Las cuatro tesis y sus relaciones lógicas se muestran en el cuadro de oposiciones que se presenta a continuación. (Para comprender este cuadro, recuérdese que la negación de "Todos los x son F" no es "Ningún x es F", sino "No todo x es F", que equivale a "Algún x no es F".)

Dado que los investigadores en ciencias fácticas (naturales y sociales) estudian exclusivamente cosas concretas —aunque, por supuesto, con la ayuda de conceptos— se comportan como materialistas. (Quienes afirman la existencia de ideas desencarnadas no se atreven a agregar que la ciencia los aprueba.) En verdad, son muy pocos los científicos que se percatan de este compromiso tácito con el materialismo, o que se

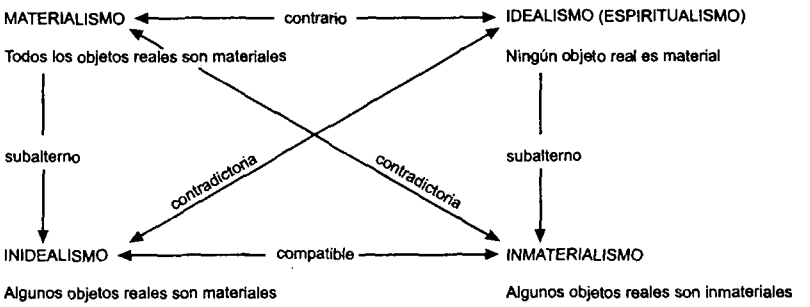


FIG. 1.1. Materialismo, idealismo (espiritualismo) y sus negaciones.

toman el trabajo de reconocerlo, y ello se debe a diversas razones. En primer lugar, muy pocas personas tienen interés en poner al descubierto sus propios presupuestos; esta tarea es típicamente fundacional y filosófica. En segundo lugar, el materialismo no se ha caracterizado precisamente por sus grandes avances en el curso del siglo, en gran parte porque ha estado casi siempre en manos de aficionados. (Véase, sin embargo, Bunge, 1977a, 1979a, y 1981, en lo relativo al intento de actualizar el materialismo y liberarlo del dogmatismo.) En tercer lugar, declararse materialista equivale a hacer sonar la campanilla del leproso: los materialistas convictos son muy pronto aislados, o, peor aún, se los pone en compañía indeseable.

No obstante, quien adopta cualquiera de las dos hipótesis de la identidad, aun cuando sólo fuera como conjetura de trabajo, se comporta como un materialista. Pero no es ésta la única hipótesis filosófica que subyace a la investigación psicológica. En efecto, podemos encontrar otros principios filosóficos que orientan la investigación científica, como se verá a continuación.

1.4. PRESUPUESTOS FILOSÓFICOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La psicología filosófica trata de problemas de la conducta y de la mente en el contexto del conocimiento común, sobre todo de la psicología popular, con el auxilio de herramientas exclusivamente filosóficas. Es una ocupación de sillón, ajena, por tanto, a la psicología experimental, y una preferida de los eruditos vivamente interesados en el llamado misterio de la mente, aunque no lo suficientemente interesados como para tomarse la molestia de estudiar la corriente principal de la literatura psicológica.

Podría parecer que la psicología filosófica es cosa del pasado. Y así puede que sea *de jure*, pero no de hecho. En verdad, la psicología filosófica no sólo sobrevive en departamentos de filosofía, sino también, aunque marginalmente, en la comunidad psicológica. En realidad, la llamada psicología humanista, sea la de Frankl, Maslow, Rogers, Lacan o cualquier otra, no es otra cosa que una continuación de la psicología filosófica tradicional, que se mantiene libre de contaminación experimental y de modelos matemáticos. La única diferencia está en que los psicólogos humanistas, como los

psicoanalistas, ven pacientes, mientras que su contrapartida filosófica sólo se ocupa de libros. Al margen de esto, ambos grupos comparten la convicción kantiana de que la psicología no puede ser experimental ni matemática: de que es una rama de las humanidades y no de la ciencia.

Es cierto que a veces se encuentran intuiciones más interesantes sobre la mente humana en los escritos de los psicólogos de sillón, o incluso en autores de ficción, que en muchos experimentos rigurosos, pero carentes de imaginación. Después de todo, la perceptividad de la condición humana y el talento (en particular el talento literario) no tienen fronteras. Sin embargo, ni los psicólogos científicos, ni los filósofos de orientación científica pueden tener mucha paciencia con la psicología filosófica, pues, aunque a menudo plantee problemas importantes e interesantes, lo hace sin consideración alguna por el enfoque científico ni por los descubrimientos, aunque modestos todavía, de la investigación científica. Además, ni el psicólogo clínico que se enfrenta con la drogadicción, ni el psiquiatra que se enfrenta con una depresión aguda, pueden considerar con ecuanimidad los ritos logoterapéuticos, carentes de fundamento. Por el contrario, están condenados a verlos como un curanderismo peligroso. Cuando se llega a la salud pública, y en particular a expensas del contribuyente fiscal, la voz de orden es la vigilancia, no la tolerancia.

A primera vista, la psicología científica, a diferencia de la psicología filosófica y de la humanista, está totalmente divorciada de la filosofía. (En particular los conductistas, a pesar de la influencia del positivismo, y sobre todo del operacionismo, estaban orgullosos de su independencia respecto de la filosofía.) Sin embargo, un análisis metodológico de la psicología mostrará las cosas bajo otra luz. Entonces se verá que la investigación científica, tanto en psicología como en cualquier otro campo del conocimiento, no se conduce en un vacío filosófico, sino sobre el fondo de un complejo marco filosófico de referencia. Hasta la pieza más modesta de la investigación científica presupone (admite tácitamente) una cierta cantidad de principios filosóficos. Por ahora bastará con tres de estos principios: "Nada surge de la nada ni se disuelve en la nada", "Podemos conocer el mundo, aun cuando sólo sea parcial y gradualmente" y "No manipularás los datos ni falsificarás los cálculos". Demos una rápida mirada a esos y otros principios.

Para comprobar si los principios anteriores son en verdad presupuestos en la investigación científica, imagínese un proyecto que no los admitiera. Supóngase un experimentador que observe un mono enjaulado con el objetivo de descubrir una pauta de conducta en particular. De pronto, el mono desaparece de la vista. ¿Creerá el experimentador que se encuentra ante un caso de desaparición o de teletransporte? Lo más probable es que suponga que el mono se escondió o que él mismo es víctima de una alucinación. En todo caso, no informará de la desaparición por temor a que sus colegas crean que no tiene familiaridad con el antiguo principio filosófico básico de que la materia es increable e indestructible.

Una vez solucionado el misterio del mono desaparecido con la ayuda de un principio filosófico y algunas investigaciones, nuestro científico reanuda sus observaciones. Lo hace porque espera descubrir algo nuevo acerca de la conducta del mono. Esto quiere decir que, tácitamente confía en el principio realista según el cual podemos conocer

cosas si las estudiamos. Cualquiera que sea su filosofía explícita, si es que tuviera alguna, nuestro científico se comporta como un realista, no como un idealista o un convencionalista. Por último, cuando informe sobre sus observaciones —esperemos que así sea— lo hará fielmente y con mucho cuidado en distinguir los datos brutos de las estadísticas construidas sobre su base, lo mismo que en distinguirlos de su propia interpretación del resultado: a esto último se referirá como hipótesis. Al proceder de esta manera, se estará guiando por una de las reglas metodológico-morales que gobiernan la conducta de la investigación científica.

Podría parecer que todo lo que se acaba de decir es evidente, y que el aprendizaje de tales principios forma parte de la formación científica de todo el mundo. De acuerdo. Sin embargo, lo que importa es que esos principios, y muchos otros de este tipo, no se estudian en el marco de la ciencia, sino de la filosofía. Son utilizados y comprobados en la práctica por cualquier ciencia, pero a menudo es en la filosofía donde se originan, y a veces donde se los analiza. (Véanse Agassi, 1975; Bunge, 1977a, 1979a, 1983a, 1983b, 2000; Burtt, 1932.) Al conjunto variable de todos esos principios ontológicos, gnoseológicos y morales podemos denominarlo *marco de referencia filosófico, perspectiva general* o *visión del mundo.* El cuadro 1.3 incluye una lista de algunos de ellos.

CUADRO 1.3. MUESTRA DE PRINCIPIOS FILOSÓFICOS INVOLUCRADOS, GENERALMENTE DE MODO TÁCITO, EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TANTO BÁSICA COMO APLICADA, ASÍ COMO EN SU PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

Principios ontológicos (metafísicos): Sobre el mundo

O1 El mundo existe por sí mismo (esto es, haya o no investigadores).
O2 El mundo está compuesto exclusivamente de cosas (objetos concretos).
O3 Las formas son propiedades de las cosas (no ideas existentes por sí mismas).
O4 Las cosas se agrupan en sistemas: toda cosa es un sistema o bien un componente de un sistema.
O5 Toda cosa, salvo el universo, interactúa con otras cosas en ciertos respectos y está aislada de las demás en ciertos otros.
O6 Toda cosa cambia.
O7 Nada surge de la nada y nada se reduce a la nada.
O8 Todas las cosas están regidas por leyes. (Hay coincidencias, pero no milagros.)
O9 Hay diversos tipos de leyes: causales, estocásticas y mixtas; del mismo nivel (por ej., biológicas), que abarcan más de un nivel (por ej., biosociales), etcétera.
O10 Hay distintos niveles de organización: físico, químico, biológico, social y tecnológico.
O11 Todos los sistemas, salvo el universo, reciben alimentación exterior y son selectivos.
O12 En todo sistema hay actividad espontánea (no causada) de algún tipo.
O13 Todo sistema tiene propiedades (llamadas "emergentes") de las que sus componentes carecen.
O14 Toda propiedad emergente aparece en un cierto estadio en el conjunto de un sistema.
O15 Todo sistema pertenece a algún linaje evolutivo.
O16 Todo sistema, salvo el universo, se origina por agrupación o formación de sistemas.

CUADRO 1.3 (*continuación*)

O17 Los componentes de los sistemas sociales son biológicos, químicos y físicos; los de los sistemas químicos son químicos o físicos; y los de los sistemas físicos son físicos.
O18 Todo sistema, salvo el universo, es un subsistema de algún otro.
O19 Cuanto más complejo es un sistema, más lo son los estadios en su proceso de sistematización.
O20 Cuanto más complejo es un sistema, más lo son sus modalidades de quiebra.

Principios gnoseológicos descriptivos: sobre el conocimiento humano del mundo

G1 Podemos conocer el mundo (la realidad), aunque sólo parcial, imperfecta y gradualmente.
G2 Todo acto de conocimiento es un proceso en el sistema nervioso de algún animal.
G3 Los seres humanos sólo pueden conocer dos tipos de objetos: los entes materiales (cosas concretas) y los conceptuales (conceptos, proposiciones y teorías).
G4 Un animal puede conocer una cosa únicamente si uno y otra pueden estar unidos por señales que el primero pueda detectar y decodificar.
G5 Ninguna investigación comienza con la ignorancia total: hemos de saber algo antes de poder formular un problema e investigarlo.
G6 Toda operación de conocimiento está potencialmente sujeta a error, pero todo error conceptual es corregible.
G7 Hay distintos modos de conocimiento: por percepción, por concepción y por acción; y se combinan de diferente manera en múltiples investigaciones.
G8 Toda investigación humana se realiza en sociedad, y, por tanto, en cooperación y competencia con otros.
G9 El conocimiento puede ser de individuos o de pautas o regularidades.
G10 Toda teoría, cuando se enriquece con datos e hipótesis subsidiarias, puede contribuir a describir y predecir, pero sólo las teorías mecanísmicas pueden explicar.

Principios gnoseológicos normativos: sobre la conducción de la investigación científica

G11 Comienza tu investigación escogiendo un problema abierto.
G12 Formula tu problema con claridad: expón (amplía o restringe) su contexto, sus presupuestos, sus datos.
G13 No tomes por problemas de conocimiento los problemas del ser ni a la inversa (por ejemplo, no trates de definir la causalidad en términos de predictibilidad, y no creas que los hechos cambian porque se los considere a través de marcos conceptuales alternativos).
G14 No permitas que las técnicas disponibles dicten todos tus problemas. Si es necesario, prueba nuevas técnicas o incluso enfoques completamente nuevos.
G15 Proyecta la investigación de tu problema, pero has de estar dispuesto a cambiar de proyecto, e incluso de problema, cuantas veces sea necesario.
G16 Siempre que sea posible, trata científicamente tus problemas (esto es, mediante conocimiento y métodos científicos, apuntando a una meta científica o tecnológica).
G17 No toleres la oscuridad o la confusión, salvo al comienzo. Prueba y precisa todos los conceptos y proposiciones clave.
G18 No te comprometas antes de comprobar. Primero conoce, luego, cree... y duda.
G19 Revisa periódicamente tus más preciadas creencias. Seguramente encontrarás que alguna de ellas es errónea, y, con suerte, podrás comenzar una revolución conceptual.

G20 Comprueba (la claridad, la coherencia y la efectividad de) todas tus reglas metodológicas.

Preceptos morales: sobre la conducción científica correcta

M1 Sé veraz.
M2 No te quedes en la superficie de los problemas por miedo a los poderes constituidos.
M3 Considera todos los datos, todas las teorías y todos los métodos como falibles, y considera únicamente la investigación como sagrada.
M4 Corrige todo lo corregible o en particular tus propios errores.
M5 No desdeñes la superstición ni la seudociencia: exponlas y lucha contra ellas.
M6 No acapares el conocimiento: compártelo.
M7 Deposita tu confianza donde es debido.
M8 Desdeña los argumentos autoritarios y *ad hominem*.
M9 Acaricia la libertad intelectual y mantente preparado para luchar por ella.
M10 Sé modesto, conoce tus limitaciones, pero no seas humilde; no te humilles ante la autoridad ni ante la tradición.
M11 No uses el prestigio obtenido en el progreso del conocimiento para apoyar causas injustas.
M12 Ponte al servicio de los colaboradores, los estudiantes y la comunidad científica en general.
M13 Rehúye la ideología en ciencia básica, pero declárala en la tecnología.
M14 Rehúsa utilizar el conocimiento para fines de destrucción u opresión.
M15 No alardees de poderes de percepción especiales (particularmente paranormales).
M16 Trata de justificar todas tus afirmaciones.
M17 Conserva tu independencia de juicio y, si es necesario, nada contra corriente.
M18 Tolera la investigación seria sobre problemas o con métodos que no te agradan.
M19 Sé intolerante con el oscurantismo organizado.
M20 No abandones nunca la vigilancia moral sobre tus propias acciones e incluso sobre tus propios principios morales.

NOTA: para análisis detallados, véase Bunge (1977a, 1983a, 1983b, 1985a, 1985b, 2000).

Los principios filosóficos inherentes a la investigación científica no son siempre evidentes —en particular para los investigadores con inclinación antifilosófica—, pero salen pronto a la superficie, sobre todo en situaciones críticas. Por ejemplo, salen a la superficie cuando se trazan ambiciosos proyectos de investigación (como localizar la mente en el cerebro), e incluso cuando se discuten descubrimientos empíricos que resultan difíciles de interpretar; también surgen cuando se construyen teorías (sistemas hipotético-deductivos), y cuando se evalúan proyectos de investigación o teorías rivales. En particular, los árbitros llamados a evaluar los proyectos de investigación no pueden dejar de blandir todo un arsenal de esos principios generales. Si alguno de estos últimos fuera erróneo, que es algo que ocurre comúnmente en psicología, habría que suprimir líneas enteras de la investigación. Por ejemplo, un árbitro comprometido con el arcaico dogma teológico-filosófico, según el cual la mente es un ente inmaterial independiente, podría informar desfavorablemente sobre cualquier proyecto de investigación en psicobiología, mientras que, siempre que no sea incoherente, podría recomendar la investigación parapsicológica.

La afirmación de que la investigación científica implica los principios filosóficos que se citan en el cuadro 1.3 y otros, no es una afirmación descriptiva, sino normativa. Lo que se afirma no es que, de hecho, todos los científicos se sometan a esos principios, y menos aún que lo hagan conscientemente. Esa afirmación podría obviamente ser falsa.

Lo que se afirma en lugar de ello es que el análisis *filosófico* de un fragmento de investigación científica *correcta* está condenado a mostrar que tales principios están implícitos en ese trabajo, cosa que, casi siempre, es lo más desconocido para los propios investigadores. Hace un tiempo se sugirió una manera de justificar dicha afirmación. Hela aquí: prescíndase, de uno en uno, de todos los principios filosóficos, y se verá si tales omisiones mueven a cometer un error o a dejar de considerar un problema interesante. Invitamos al lector a realizar esta comprobación por sí mismo, y a consultar otros textos en busca de orientación (Bunge, 1977a, 1979a, 1983a, 1983b, 1985a, 1985b, 2000).

1.5. FILOSOFÍA DE LA PSICOLOGÍA

Una filosofía de la psicología es, por supuesto, un estudio filosófico de la psicología. Puesto que, como hemos visto al comienzo, la filosofía consta básicamente de lógica, semántica, gnoseología y ontología, una filosofía general de la psicología debería contener una lógica, una semántica, una gnoseología y una ontología de la psicología.

Ahora bien, en cualquier momento de su historia, la psicología implica una cantidad de principios filosóficos: recuérdese la sección 1.4. Además, algunos de los descubrimientos de la investigación filosófica, pura o aplicada, forzosamente apoyan o minan hipótesis filosóficas previas, o bien sugieren otras nuevas (por ejemplo, que hay, o que es imposible que haya, mente sin cuerpo, o conocimiento sin aprendizaje). En consecuencia, una filosofía general de la psicología no puede evitar enfrentarse con los principios lógicos, semánticos, gnoseológicos, ontológicos y morales implicados en la investigación y la práctica psicológicas, o por éstas sugeridos. (Para la negación de que la filosofía de la psicología debe ocuparse de problemas ontológicos, tales como el de la naturaleza de la mente, véase Margolis, 1984.) A decir verdad, ningún estudio particular de la filosofía de la psicología se centrará en ninguno de estos problemas; es la disciplina como totalidad la que debe tratar acerca de ellos.

Lo mismo que otras ramas de la filosofía, la filosofía de la psicología no es en absoluto un campo de conocimiento unitario y firmemente establecido. En realidad, hay prácticamente tantas filosofías de la psicología como filósofos que se ocupen del tema, y todas son superficiales y sectoriales. Ninguna cubre todos los aspectos de la disciplina (lógico, semántico, etc.), y la mayoría de ellas distan mucho de la investigación psicológica actual o apenas utilizan herramientas analíticas, o no pertenecen a sistemas filosóficos generales. En resumen, las filosofías existentes de la psicología no se caracterizan precisamente por su unidad de enfoque y de tema. Pero no es ésta una responsabilidad exclusiva de los filósofos. Por ejemplo, Robinson (1985), un psicólogo, defiende el dualismo psicológico anticuado con ayuda de instrumentos filosóficos obsoletos, y se une a Eccles (Eccles y Robinson, 1985) en la cruzada contra el materialismo.

Hay distintos modos de filosofar acerca de la psicología o, en verdad, acerca de cualquier cosa. Un discurso filosófico puede ser original o escolástico, constructivo o crítico, exacto o inexacto, sistemático o fragmentario y de orientación científica o acientífico (incluso anticientífico). O bien puede combinar dos o más de tales modalidades.

Así, antes de introducir una idea nueva es aconsejable resumir el fondo de conocimiento pertinente, esto es, realizar un trabajo de exposición y de crítica. (Una filosofía se califica como escolástica sólo si no contiene ideas nuevas, y en particular si es apologética.) Un discurso original puede consistir en un análisis conceptual o en la construcción de una teoría, pero no está necesariamente exento de observaciones críticas. Las críticas pueden motivar la construcción y, en todo caso, toda nueva idea debiera ser críticamente examinada. (Una filosofía es puramente crítica o destructiva si no propone alternativas.)

Cuando se expone un sistema filosófico están justificados los comentarios aclaratorios o los ejemplos ilustrativos que, en sentido estricto, no pertenecen al sistema. Además, el discurso puede ser exacto en unos aspectos e inexacto o informal en otros. (No obstante, hay una diferencia entre la inexactitud —por ejemplo, la del lenguaje ordinario— y la oscuridad, sea deliberada, sea manifestación de un trastorno neurológico.) Por último, el discurso filosófico puede presentar una orientación científica en ciertos pasajes y no científica (por ejemplo, ideológica) en otros. Sin embargo, si el objetivo es estimular el avance del conocimiento, jamás debe ser anticientífico.

La pureza del modo, entonces, no es de importancia capital en filosofía. Lo que interesa es que el discurso sea inteligible (tal vez con cierto esfuerzo de aprendizaje), interesante o pertinente (por ejemplo, que trate problemas importantes), verdadero (por lo menos en parte), y que esté dotado de cierto poder heurístico, esto es, que sugiera nuevas hipótesis, experimentos o métodos, o que relacione entre sí ideas hasta entonces aisladas. Sin embargo, sostengo que el modo de filosofar con mayor factibilidad de conducirnos a la claridad, la pertinencia, la verdad, la profundidad y el poder heurístico, es el que *combina crítica y exactitud, sistematicidad y fidelidad a la investigación y la práctica actuales.* Tratemos de justificar esta afirmación.

La necesidad de crítica es evidente, no sólo porque la crítica es un componente de toda investigación racional, sino también porque la filosofía y la psicología, a pesar de su antigüedad, todavía están subdesarrolladas, en parte debido a que siguen albergando multitud de dogmas —por ejemplo, el dualismo psicofísico y la creencia de que, en filosofía, en psicología o en ambas, basta el lenguaje ordinario. Sin embargo, no hay que exagerar el valor de la crítica a expensas de la invención (de hipótesis) y el descubrimiento (de hechos). La función de la crítica consiste en regular la investigación, no en remplazarla. La crítica es al progreso del conocimiento lo que el termostato es al horno. Sin un termostato, el horno puede resultar arrebatador, pero sin el horno, el termostato no sirve para nada.

En cuanto a la exactitud, o la obediencia a los modelos lógicos y el uso de herramientas matemáticas, sólo en las primeras etapas de investigación se puede prescindir de ellos. De ahí en adelante, su uso debe incrementarse por tres razones como mínimo.

En primer lugar, porque queremos minimizar malentendidos y las correspondientes disputas hermenéuticas. (Si Freud hubiera sido un pensador exacto, no habría podido engendrar más de 200 escuelas psicoanalíticas.) En segundo lugar, la exactitud favorece la verificabilidad. (Compárese, por ejemplo, "Y es una función exponencial de X" con "Y depende de X".) En tercer lugar, la profundidad, siempre deseable, reclama exactitud, pues las construcciones hipotéticas son siempre sospechosas, a menos que sean cuantificadas y relacionadas de una manera exacta con cantidades observables.

Igualmente obvia es la virtud de la sistematicidad cuando se trata de problemas complejos, tales como los de investigación psicológica o filosófica. En ambos casos, estamos condenados a recurrir a muchas hipótesis y definiciones, métodos y datos que, a primera vista, no presentan relación entre sí. El enfoque exclusivo de algunos de tales componentes es probable que termine en una presentación distorsionada del todo. Un buen ejemplo de las desventajas de pensamiento sectorial es la psicología de las facultades, que ignoraba las interacciones entre lo cognitivo, lo afectivo y los componentes motores del fenómeno mental. (Gran parte de la psicología contemporánea del conocimiento es culpable de la misma falta.) Otro ejemplo es el segundo Wittgenstein, cuyos libros son colecciones de aforismos y ejemplos sin conexión mutua.

Por último, solamente la actitud científica y la fidelidad a la investigación actual produce un discurso filosófico lo suficientemente atractivo para los psicólogos como para tener la oportunidad de sugerir nuevas y fructíferas ideas científicas o de desalentar los proyectos de investigación orientados erróneamente. (Una de las razones por las que los psicólogos no tienen en cuenta a los filósofos radica en que la mayoría de estos últimos sólo se mueven en el campo de la psicología popular.) Sin embargo, es menester que una buena dosis de escepticismo atempere la ciega entrega a la ciencia del momento, pues, de lo contrario, el filósofo corre el riesgo de verse arrastrado por alguna corriente de moda, que no tiene por qué ser la más fecunda y promisoria. (Recuérdese las épocas en que psicólogos famosos identificaban mente con conciencia, o con un conjunto de programas de computación.) En resumen, aun cuando en abierta colaboración con los científicos, los filósofos debieran conservar su independencia de juicio, y no olvidar que la mejor ciencia puede ser errónea (por ejemplo, por falta de adecuada orientación filosófica). La filosofía no tiene por qué ser esclava de la ciencia, ni tampoco su señora, sino su colaboradora. Esta cooperación, lejos de acallar las críticas mutuas, debe contribuir al desarrollo de ambas partes.

1.6. RESUMEN

Hubo un tiempo en que la psicología era miembro de la familia filosófica. Hacia mediados del siglo XIX sufrió la ilusión de haberse emancipado por completo de la filosofía. Hoy, cuando se encuentra en plena lucha por su independencia y en proceso de convertirse en ciencia madura, se puede conceder que, lo mismo que cualquier otra ciencia, la psicología no es del todo ajena a la filosofía.

Un examen de cualquier proyecto ambicioso de investigación psicológica, como de cualquier progreso importante de la psicología, sugiere que nuestra ciencia está por

doquier impregnada de principios ontológicos, gnoseológicos y morales. En particular, una gran parte de la investigación de los fenómenos mentales presupone alguna filosofía de la mente. Pero es mayor aún la cantidad de investigación que se ha dejado de realizar en este campo bajo la presión de erróneas filosofías de la mente y de la ciencia. Además, hay hallazgos de la investigación psicológica que la filosofía debería asimilar, ya que, después de todo, los problemas referentes a la naturaleza de la mente y a la mejor manera de estudiarla son problemas que interesan tanto a la filosofía como a la psicología.

Por tanto, no se trata de renunciar a la filosofía, sino de mantenerla bajo el control de la ciencia, y de ayudarla a convertirse en una disciplina capaz de hacer progresar activamente el conocimiento científico.

2

¿DE QUÉ TRATA LA PSICOLOGÍA?

Muchos psicólogos y observadores de la psicología se quejan de la falta de consenso acerca del verdadero objeto referente de su disciplina. Sin embargo, en esto la psicología no está sola. Hay biólogos que no están seguros de que el estudio de la química de las biomoléculas, como el ADN, sea de su competencia. Muchos químicos consideran la termodinámica como tema propio, pero, por otro lado, están dispuestos a rendirse ante los físicos cuando éstos afirman que toda la química no es más que un capítulo de la física. Hasta en física —la más antigua y la más poderosa de las ciencias fácticas— se producen vivas disputas acerca de su objeto. Así, aunque la mayoría de los físicos sostiene que la física es el estudio de las cosas físicas, otros —los seguidores de la interpretación de Copenhague de la teoría cuántica— niegan que haya cosas autónomas, y afirman que la física estudia lo que aparece a los observadores, esto es, apariencias. Y unos pocos llegan a sostener que la teoría cuántica no puede comprenderse a menos que incluya la mente humana, lo que, si es cierto, pondría a la física en indisoluble relación con la psicología. Sin embargo, ninguna de estas controversias impide a los contrincantes la prosecución de sus trabajos: las incertidumbres relativas al objeto de estudio afectan, por cierto, al modo en que se enseña la ciencia y en que se hace filosofía acerca de ella, pero difícilmente influyen en la corriente principal de la investigación.

En psicología las cosas son muy diferentes. Toda visión del objeto o referente de la psicología es probable que afecte profundamente a la naturaleza de los problemas que han de atacarse y a la modalidad de las investigaciones mismas. Así pues, si la psicología se define como el estudio de la conciencia, todo lo demás se dejará de lado y se favorecerá la introspección por encima de cualquier otro método. Pero si, por el contrario, se define la psicología como el estudio de la conducta manifiesta, sólo se estudiarán los movimientos observables, y todo lo demás será ignorado. Una razón de que la importancia de la cuestión del tema u objeto sea mayor en psicología que en otras ciencias reside en que la psicología todavía se encuentra en proceso de transición del estadio protocientífico al científico. En consecuencia, la antigua tradición, nacida al abrigo de la filosofía clásica, es más fuerte de lo que parece, mientras que la nueva tradición todavía es débil.

Dadas estas condiciones, no es sorprendente que, mientras que algunos estudiosos de la psicología buscan aún refugio en una u otra escuela, los haya también quienes adopten una posición nihilista o cínica y digan que la psicología es una ciencia que tiene por lo menos dos explicaciones para todos los fenómenos y ningún fenómeno para la mayoría de sus teorías. Pero los autores de este libro, junto con la gran mayoría de los psicólogos, no son dogmáticos ni nihilistas. Por el contrario, creen que la psicología

tiene una clase bien definida de referentes —aunque en absoluto una clase estrecha— que pueden y deben ser estudiados científicamente. También creen que esta clase puede identificarse mediante el análisis de algunos de los conceptos clave del aprendizaje y la hipótesis de que éste equivale al fortalecimiento de conexiones interneuronales.

2.1. DEFINICIONES DE LA PSICOLOGÍA

Como todos sabemos, "psicología" etimológicamente significa estudio de la psique, el alma, el espíritu o la mente. Es así como los psicólogos clásicos y los teólogos concebían el objeto de esta disciplina. Y lo propio hace la mayoría de los psicólogos filosóficos, los psicoanalistas, y los psicólogos humanistas. Por ejemplo, el clásico de Descartes sobre el tema se titula *Les passions de l'âme,* y Freud ha hecho frecuentes referencias a la *Seele,* que en la edición inglesa común (1953-1965) se transformó en *mind* [*mente*], la hermana legal del *alma* [*soul*].

Algunos psicólogos, de acuerdo con la tradición y, más particularmente, seguidores de James, Dewey e incluso Piaget, se refieren a la psicología como al "estudio de las funciones de la mente". Tomada literalmente, esta expresión presupone que la mente es una entidad o una cosa, pues se le atribuyen funciones, esto es, actividades. De aquí que la expresión, literalmente entendida, presuponga alguna versión del dualismo psicológico (para ello, véase la sección 1.2). En un contexto psicobiológico, en el que se supone que la mente es una colección de funciones (actividades) cerebrales, la expresión "funciones de la mente" es equivalente a "funciones de una colección de funciones cerebrales". Como esta última expresión no tiene sentido, el psicobiólogo no puede aceptar la definición de "psicología" como "el estudio de las funciones de la mente".

Los conductistas radicales tienen razones propias para rechazar la definición anterior. La primera es que dicha definición deja fuera de ella precisamente lo que más les interesa: la conducta manifiesta. La segunda es que no creen en la existencia de la mente, o por lo menos en la posibilidad de estudiarla científicamente. En consecuencia, definen la psicología como "el estudio científico de la conducta". No obstante, esto no soluciona el problema. Primero, porque el término "conducta" es interpretado en sentido estricto, a saber, como el movimiento corporal observable. Esto impide a los psicólogos estudiar el afecto, el conocimiento y otras importantes categorías de fenómenos, lo cual constituye una tácita invitación a los seudocientíficos para tapar ese agujero. Y si "conducta" se interpreta en sentido amplio, de modo que incluya el afecto, la cognición y todo lo demás, entonces el término "conductismo" pierde su mordacidad. (Paralelo: el demócrata que tolera amistosamente regímenes totalitarios.) Segundo, los psicólogos no sólo debieran interesarse por la conducta manifiesta, sino también por su motivación, así como por los mecanismos nerviosos de una y otra. Tercero, para un conductista, la psicología sólo es una más de las "ciencias de la conducta", junto con la antropología, la sociología, la economía, la politología, la historia y la lingüística. Pero, entonces, ¿qué es lo que hace tan especial a la psicología? ¿Y qué la distingue del estudio de la conducta de las bacterias y las amebas, o incluso de la de los cuerpos en general (esto es, la mecánica)? Cualquiera de las razones precedentes basta para desterrar la defini-

ción conductista clásica de "psicología", lo cual, por supuesto, no es un juicio acerca de la innegable importancia histórica del conductismo.

Parece que hemos llegado a un callejón sin salida. Rechazamos la definición de "psicología" como "el estudio de las funciones de la mente", pero admitimos que debe estudiar la mente (o las funciones mentales del cerebro). Y, aunque rechazamos la definición conductista de "psicología", no negamos que nuestro estudio deba ocuparse de la conducta, aunque no de todas las cosas, sino únicamente de los animales. (Los informes ocasionales sobre la vida psíquica de las plantas han demostrado carecer de fundamento: véase, por ejemplo, Kmetz, 1978.) Además, no todas las especies animales caen dentro de la jurisdicción de la psicología. Por ejemplo, los psicólogos, como tales, no tienen interés en la conducta de los organismos sin sistema nervioso. De hecho, la gran mayoría de las especies animales son objeto de estudio de los zoólogos, no de los psicólogos.

A los psicólogos sólo les interesan los animales capaces, por lo menos, de percibir y aprender y, en particular, capaces de aprender a modificar su conducta de una manera adaptativa. Y es probable que tal aprendizaje requiera un sistema nervioso mucho más complicado que, digamos, la red neural de una esponja. Por tanto, de acuerdo con las actuales opiniones mayoritarias, estipularemos que la psicología es *el estudio científico de la conducta (y de la mente, en caso de que existiera) de los animales dotados de un sistema nervioso que los capacite por lo menos para percibir y aprender.* Esta definición excluye de la psicología el estudio no científico de la conducta y de la mente, así como el estudio científico de los animales incapaces de percibir y aprender. Estos últimos son de la incumbencia de zoólogos y etólogos.

2.2. REFERENTES DE LA PSICOLOGÍA

Si se acepta la definición de psicología que se acaba de dar, los referentes o los temas de estudio de nuestra ciencia resultan ser *todos los animales que, en circunstancias normales, son capaces de percibir y aprender, y sólo ellos.* La mención de circunstancias normales tiene por finalidad explicar las anomalías de aprendizaje debidas a defectos genéticos, lesiones, enfermedad, privación sensorial, etc. Sin embargo, también corresponde a los psicólogos estudiar tales anomalías.

Nuestra definición deja fuera del ámbito de la psicología a todos los animales que normalmente son incapaces de aprendizaje. Se trata de aquellos animales que no tienen sistema nervioso o que poseen un sistema nervioso genéticamente predeterminado o "precableado", como consecuencia de lo cual sus conductas son rígidas. Tales animales constituyen la gran mayoría de los *phyla* de animales. Los zoólogos y los etólogos son los que estudian en general su conducta.

Hay ciertas pruebas fácticas de que algunos invertebrados, sobre todo las abejas y los pulpos, pueden aprender. Sin embargo, la atribución de capacidad de aprendizaje (como de cualquier otra capacidad), depende decisivamente de la definición de "aprendizaje". Si el mero cambio de conducta en circunstancias ambientales alteradas, por ejemplo, la habitación ("adaptación"), se considera aprendizaje, los gusanos y la babosa

marina (*Aplysia*) también deben considerarse objetos de la investigación psicológica; de lo contrario, no. (En las secciones 7.2 y 9.1 volveremos sobre este tema.) Puesto que no hay consenso acerca de la definición de "aprendizaje", tampoco puede haberlo acerca de si los invertebrados pueden aprender o no. Dado que la solución de este conflicto conceptual depende de la definición de "aprendizaje", dejaremos, hasta nueva orden, el estudio de la conducta de los invertebrados a los zoólogos y los etólogos.

En cuanto a los vertebrados, no cabe duda de que todos los vertebrados superiores, sobre todo los mamíferos y las aves, pueden aprender, y, en consecuencia, ser calificados como objetos de estudio de la psicología. Sin embargo, antes de descalificar las otras clases de vertebrados, sobre todo los peces, los anfibios y los reptiles, habría que considerarlas con más detalle. No obstante, lo mismo que en el caso de los invertebrados, podemos, por ahora, dejárselos a los etólogos y a los zoólogos. En resumen, *los referentes de la psicología son los mamíferos y las aves.* Pero esto, como se ha advertido ya previamente, sólo se refiere a la actual corriente principal de la psicología.

Nuestra definición de psicología excluye las sociedades animales de los referentes de nuestra ciencia. La razón de ello es que sólo los *individuos* de ciertas especies son capaces de aprender, y de éstos, sólo algunos son capaces de presentar estados mentales. Las sociedades no aprenden, ni sienten, perciben o piensan. Atribuir propiedades o capacidades psicológicas a las sociedades es tan erróneo como atribuirles propiedades o funciones biológicas.

Esto no quiere decir que los psicólogos deban ignorar la sociedad. Por el contrario, se supone que los psicólogos sociales investigan la conducta social, las condiciones sociales del aprendizaje y de las funciones mentales, y las consecuencias sociales (indirectas) de la ideación (por ejemplo, la planificación, véase capítulo 10). No obstante, el foco de la psicología, sea individual o social, es el individuo en su medio natural o social, no la sociedad. Las sociedades son objeto de estudio de los científicos sociales, no de los psicólogos. De la misma manera, los geólogos estudian las rocas, no la atmósfera, aun cuando también les interese la acción de los procesos atmosféricos --tales como la lluvia o el viento— sobre las rocas. Su referente central es la litosfera, no la atmósfera. Análogamente, las sociedades son, junto con los hábitat naturales, los *referentes periféricos* de la psicología, pues los *réferentes centrales* de esta última son los animales individuales capaces de aprendizaje.

La discusión precedente no es tan bizantina como pudiera creerse. En realidad, elimina de un solo golpe dos ramas de la psicología clásica: la psicología de los pueblos (*Völkerspsychologie*) y la psicología de las masas (*Massenpsychologie*). Por supuesto, es legítimo estudiar la psicología de los individuos pertenecientes a diferentes sociedades, por ejemplo, iletradas y letradas, o agrarias e industriales —en resumen, embarcarse en la psicología intercultural—, a fin de descubrir el impacto del progreso social sobre la conducta y la ideación del individuo. Análogamente, es legítimo estudiar los efectos de los grupos de pares y la presión de la masa sobre el individuo, así como los efectos del liderazgo sobre la conducta social. Pero pretender que las totalidades sociales, tales como pueblos o masas, tienen una mente propia, es pura fantasía holística,

pues sólo los individuos tienen sistemas nerviosos, y sólo algunos sistemas nerviosos pueden estar en estados mentales.

Otra clase de objetos que se excluyen de la clase de referencia de la psicología es la de los artefactos, incluso los dotados de inteligencia artificial. Esta exclusión se fundamenta en que no se trata de animales. Es la misma razón por la que los ornitólogos, como tales, no estudian el avión, esto es, porque son biólogos y no ingenieros. No cabe duda de que los ordenadores (dotados de programas y controlados por seres humanos) imitan o sustituyen ciertas funciones animales, pero trabajan de una manera absolutamente distinta de la de un animal. Es seguro que realizan ciertos trabajos que anteriormente sólo podían ejecutar personas, pero no los realizan como personas, sino como sus delegados y apoderados. En resumen, los psicólogos, en tanto tales, no estudian máquinas, salvo para manejarlas, o para descubrir lo que los animales no son. Por otro lado, los expertos en inteligencia artificial no pueden prescindir de estudiar psicología, sobre todo psicología del conocimiento, pues lo que quieren imitar o sustituir es la inteligencia natural, prerrogativa de algunos animales. En la sección 5.4 volveremos sobre este tema de tanta actualidad.

Hemos decidido, por tanto, que los psicólogos no sean científicos primordialmente sociales, aunque puedan verse obligados a tomar en consideración la matriz social. También hemos decidido que no son ingenieros, aun cuando puedan utilizar su conocimiento de la psicología humana para ayudar a diseñar programas de computación o robots. Los psicólogos estudian los animales, en particular los humanos, y en este sentido son zoólogos. Pero son zoólogos altamente especializados. No es que limiten sus intereses a una única clase de animales, sino que se especializan en la conducta aprendida y la vida mental. Puesto que cierta conducta y cierta vida mental están fuertemente condicionadas por circunstancias sociales, la psicología tiene cierto campo en común con la ciencia social. Esta intersección está compuesta por la psicología social, la etiología social y la biosociología. En resumen, nuestra definición de la sección 2.1 implica que la psicología es *primariamente una ciencia biológica y secundariamente una ciencia social.* O, lo que es equivalente: los referentes centrales de la psicología son animales capaces de percibir y aprender, mientras que sus referentes periféricos son sociedades animales. Volveremos sobre este tema en el capítulo 13.

2.3. LA FRAGMENTACIÓN DE LA PSICOLOGÍA Y CÓMO PONERLE REMEDIO

La psicología del siglo XX parece un inmenso mural con una gran cantidad de sujetos pintados de todos los colores, ya por esquizofrénicos industriosos, ya por un ejército de trabajadores pertenecientes a centenares de oficios sin relaciones mutuas y a escuelas rivales. No se advierte ninguna pauta o regularidad. Tenemos por un lado la psicología científica, y por otro, la gran variedad de psicologías no científicas. Dentro de la psicología científica hay estudiosos conductistas y los hay mentalistas, así como orientaciones biológicas, sociales e incluso ingenieriles. A su lado hay divisiones entre lo básico y lo aplicado, lo animal y lo humano o entre lo normal y lo anormal. Y, mientras que unos psicólogos se especializan en la emoción, otros se centran en el conocimiento, el

lenguaje, el retraso mental o lo que se quiera. (Véanse, por ejemplo, Boring, 1950; Brunswik, 1955; Marx y Hillix, 1973.)

Las diversas escuelas y "sistemas" de psicología son otros tantos enfoques de los problemas psicológicos, y a menudo se basan en filosofías diversas de la mente. (Recuérdese el capítulo 1.) La división en escuelas no es tan flagrante en la investigación básica como lo fuera anteriormente, ya no se asocia con grandes nombres y en la enseñanza académica sufre un deliberado desplazamiento, salvo en algunos países subdesarrollados. Pero todavía están allí, como lo muestra el hecho de que a menudo uno y el mismo problema se enfoque de distintas maneras; esto es, que haya una multitud de paradigmas. Así, hoy en día estudian el aprendizaje, entre otros, los etólogos, los psicólogos conductistas y los psicólogos fisiológicos. Estos diferentes enfoques son más a menudo mutuamente incompatibles que complementarios. En todo caso, estos diversos grupos se ignoran con frecuencia unos a otros, emplean diferentes métodos y llegan a conclusiones contradictorias entre sí. Es lamentable, pero es así.

No hay duda de que, en ciencia, la controversia es normal y saludable, en la medida en que su resultado sea el alejamiento de la falsedad y el nacimiento de la verdad. Sin embargo, en psicología, el faccionalismo se ha pasado de la raya, puesto que algunas facciones se han vuelto estériles e incluso seudocientíficas. ¿Qué se pensaría de la física si algunas de sus figuras más importantes enseñaran que los cuerpos son puestos en movimientos por fantasmas? ¿Qué se pensaría de la química si químicos muy conocidos proclamaran que su disciplina es tan especial que puede y debe cultivarse sin consideración a la física? ¿Qué de la biología, si algunos de sus más eminentes representantes afirmaran que el estudio de los animales de juguete es más útil que el de los animales vivos? Hoy en día, la psicología todavía está llena de notables paralelismos con estos ridículos ejemplos imaginarios.

Además de la fragmentación en escuelas se asiste a la división en diferentes campos o sistemas de problemas. Por ejemplo, hay expertos en visión y otros en audición, o en bilingüismo, en personalidad o en pequeños grupos, y así sucesivamente. Esta fragmentación en subcampos es inevitable, dada la inmensa cantidad de problemas, así como las diferencias individuales entre los investigadores. Es el paralelismo de lo que ocurre hoy en todas las disciplinas científicas, y es el precio del estudio de los problemas en profundidad, o así por lo menos se nos dice. En realidad, la consecuencia es a veces la estrechez más que la profundidad. Por ejemplo, sabiendo como sabemos, que el sistema límbico —"asiento" de la emoción y muchas otras cosas— tiene múltiples conexiones recíprocas con todas las regiones del neocórtex, es ilusorio tratar de lograr una comprensión plena de la percepción, el aprendizaje, la memoria, la voluntad y otros procesos con total independencia de la emoción (véanse Damasio, 1994; Greenfield, 2000).

Dado que la actual fragmentación de la psicología en escuelas en guerra recíproca y campos separados obstaculiza el avance de nuestra ciencia, ¿qué se puede hacer para superar esta situación? Puesto que la fragmentación en escuelas rivales deriva de filosofías rivales, sólo se puede alcanzar esa superación si se adopta una *filosofía subyacente única*, preferiblemente la que más se acerque al "espíritu científico". Y la fragmentación en campos separados puede superarse si se recuerda en todo momento que hay un

protagonista único que desempeña todos los papeles conductuales y mentales: el sistema nervioso.

Realmente, las dos medidas que acabamos de proponer para forjar la unidad de la psicología no son independientes entre sí. En verdad, la adopción de una filosofía que contenga la hipótesis de la identidad psicofísica (sección 1.3) conlleva el hecho de que todo ítem de interés psicológico se contemple como controlado por el sistema nervioso (en caso de la conducta) o como una función particular del sistema (el caso de los procesos mentales).

Obsérvese que lo que proponemos no es que todo ítem de interés psicológico sea abordado *exclusivamente* por psicólogos fisiológicos. Esto destruiría nuestro propósito de promover la unidad de la psicología. También privaría a la psicología fisiológica de la mayor parte de sus problemas, pues el fin último de la psicología fisiológica es poner al descubierto el mecanismo de todo hecho psicológico, independientemente del campo en que se lo hubiera estudiado previamente. Lo único que proponemos es que, cualquiera que sea el nivel de análisis o de descripción elegido, se conserve en mente (o más bien en el cerebro) que el proceso, o bien es nervioso o bien está bajo el control de algún sistema neural, por lo que *también* debería ser abordado por los fisiopsicólogos. En otras palabras, lo que proponemos es que la psicología se basa en la neurociencia con la misma firmeza con que la química se basa en la física y la biología en la química. Veamos qué consecuencias pueden derivarse de este enfoque para la conducción real de la investigación psicológica.

2.4. UNIFICACIÓN EN ACCIÓN

Supóngase que un equipo de investigadores convencido de los beneficios de un enfoque unificado de los problemas psicológicos decide estudiar el movimiento voluntario en los macacos. Es probable que comience por filmar la conducta manifiesta de un mono en el proceso de coger un cacahuate u otro estímulo capaz de mover su voluntad. Los investigadores variarán en el contexto y el escenario (por ejemplo, colocarán el cacahuate en la caja, a la vista del mono, pero sólo le permitirán cogerlo unos minutos después). Todo esto, y más, se ha producido para ser descrito, es la materia prima que hay que procesar, los datos que hay que explicar.

Si los investigadores son curiosos, querrán saber cuáles son los mecanismos neuromusculares específicos del movimiento voluntario, y cómo los alteran las drogas o la cirugía. Esto implicará el uso de técnicas más o menos invasoras, comenzando por la miografía. Pero esto no bastará. También querrán identificar los mecanismos neurales de los lóbulos frontales que controlan esos procesos neuromusculares. Y esto, a su vez, requerirá la implantación de electrodos en las regiones del cerebro sospechosas de realizar tal control.

Una vez hallado el "asiento" de la voluntad, los psicólogos tratarán de encontrar los impulsos, las percepciones, las imágenes y los recuerdos y expectativas que desencadenan o interfieren la decisión del animal de coger el cacahuate, o bien que lo inhiben de hacerlo. Todo eso requerirá nuevo entrenamiento, registro de electrodos y pruebas.

Por último, nuestros curiosos psicólogos querrán saber cómo la presencia de otros ejemplares de la misma especie, del mismo sexo o de sexo contrario, la misma o distinta edad, y el mismo o distinto estatus social, altera el proceso y, en particular, qué sistemas neurales adicionales son activados (estimulados o inhibidos) en tales circunstancias.

En resumen, el psicólogo curioso (o más bien el equipo interdisciplinario de psicólogos curiosos) investigará en distintos niveles el movimiento voluntario, o cualquier otro proceso psicológico, y cruzará libremente las fronteras entre los distintos subcampos de nuestra ciencia. Intentará integrar estos subcampos porque los límites entre ellos son muy artificiales, y su erección no responde a las necesidades del objeto de estudio, sino a la tradición psicológica. Sólo tal integración sobre la base de la neurofisiología puede arrojar un cuadro (descripción) razonablemente completo (*pro tempore*) y, además, una explicación viable en términos de mecanismos. (Volveremos sobre la integración en 13.2.)

Insistamos en la artificialidad de la división de la psicología en subcampos. Hasta aquí todos los intentos de clasificar adecuadamente las distintas clases de comportamiento y actividad mental han fallado. Por cierto que se puede distinguir la percepción de la imagen, la locomoción de la resolución de problemas, etc. Pero no hay criterio claro (*fundamentum divisionis*) que permita dividir de manera ordenada y clara toda la enorme gama de fenómenos psicológicos. En el mejor de los casos, son listas más o menos vagas de supermarket. Una razón de este fracaso estriba, tal vez, en que todos los fenómenos psicológicos son mixtos, es decir, tienen una cantidad de aspectos o componentes, principalmente afectivos, conductuales, sensoriales y cognitivos. En algunos casos, uno de esos componentes predomina, mientras que los otros son mucho menos importantes. Pero en otros casos, como, por ejemplo, las actividades sensoriomotrices, hay dos o más componentes igualmente importantes. Por ejemplo, si estoy esperando una llamada telefónica importante, cuando oigo el sonido del teléfono puedo abalanzarme sobre él cargado de emoción, al mismo tiempo que me imagino la cara de mi esperado interlocutor y anticipo el mensaje que estoy a punto de recibir. Este proceso es al mismo tiempo afectivo, sensoriomotor y cognitivo.

Podemos *distinguir*, por tanto, entre aspectos conductuales, afectivos sensoriales y cognitivos, pero no podemos *separarlos* en todos los casos. Si las cosas son así, no hay división de fenómenos psicológicos en conductuales, afectivos, sensoriales o cognitivos. Lo mismo vale para otras divisiones propuestas. (Una división de un conjunto es semejante a la de una tarta, esto quiere decir que es limpia, nítida, que dos subconjuntos cualesquiera son mutuamente excluyentes.) De aquí que cuando una persona afirma estar estudiando, digamos, un fenómeno cognitivo tal como la inferencia, deba comprenderse que está diciendo que se centra en el aspecto cognitivo del fenómeno, *como si* los otros aspectos no existieran. Se trata de una ficción útil, sin duda, por lo menos mientras no se pruebe lo contrario. (Véase la sección 9.4, sobre el nefando aislamiento de la psicología cognitiva de los restantes compartimentos de la ciencia de la conducta y de la mente.)

La última razón de la imposibilidad de trazar una clara demarcación entre los distintos fenómenos psicológicos, y por ende entre los subcampos correspondientes de nuestra ciencia, es la siguiente. Todos los fenómenos psicológicos son procesos que

ocurren en el sistema nervioso o que están bajo el control del sistema nervioso. Y éste, aunque unitario, está compuesto por una gran cantidad de subsistemas íntimamente ligados entre sí y a otros sistemas corporales, como el muscular, el endocrino, el inmunológico y el cardiovascular. Análogamente, sería imposible comprender en detalle el movimiento de un coche si sólo se tuviera en cuenta la intención del conductor, el aspecto mecánico, el termodinámico o el eléctrico. Una comprensión adecuada del sistema coche-conductor-carretera reclama la atención de todos estos aspectos.

Por último, nótese que la unificación propuesta de la psicología sobre la base de la neurociencia no es la única posible desde el punto de vista lógico. Hay una propuesta alternativa y mucho más popular, a saber, dejar de lado el sistema nervioso en conjunto e interpretar todo fenómeno psicológico como un momento de un procesamiento de información. Examinaremos esta propuesta en la sección 5.4. Por ahora baste con decir que la rechazamos enfáticamente por distintas razones, entre las cuales citamos las siguientes. Primero, porque, por ignorancia del sistema nervioso, corta el eslabón entre psicología y neurociencia y, en consecuencia, no puede explicar los fenómenos psicológicos, sino que se limita a redescribirlos en términos del lenguaje informático. Segundo, porque la intentada reducción de la maravillosa variedad cualitativa de los fenómenos conductuales y mentales a términos de computación empobrece la psicología. La psicología no versa sobre procesadores de información de propósito general, sino sobre animales dotados de un sistema nervioso que es resultado de un largo proceso evolutivo, que siguen un proceso de desarrollo, aprenden y desaprenden, y a veces —en el caso de los vertebrados superiores— nos asombran por la ejecución de nuevas acciones o la creación de nuevas ideas.

2.5. OBJETIVOS DE LA PSICOLOGÍA

Al analizar los objetivos de la psicología debemos comenzar por distinguir la investigación básica, por un lado, de la investigación aplicada y la práctica profesional, por otro. Los objetivos de la psicología básica son o deberían ser los mismos que los de cualquier otra ciencia básica, esto es, describir, explicar y predecir (o retrodecir) los hechos que estudia.

La psicología científica es, por supuesto, más exigente que otros tipos de psicología. En la psicología científica, las descripciones que se buscan son objetivas; las explicaciones, válidas, y las predicciones (o retrodicciones), correctas. Se dice que una descripción es *objetiva* si es un juicio aproximadamente verdadero sobre cuestiones de hecho y no un producto de la ficción. Una explicación es *válida* si es un razonamiento válido que implique únicamente hipótesis bien confirmadas y datos bien comprobados. Un *razonamiento válido* es una deducción de un conjunto de proposiciones de acuerdo con las reglas de la lógica deductiva. A veces, los razonamientos no deductivos, tales como los analógicos y los inductivos, son fructíferos; pero carecen de validez formal. No hay reglas universales de inferencia analógica o inductiva. Por último, una predicción (o una retrodicción) será *correcta* si, además de ser un razonamiento válido a partir de hipótesis confirmadas y datos seguros, cuenta con el sostén de la observación o el experimento.

No nos demoraremos en las mencionadas operaciones típicas de la ciencia básica, porque son objeto de desarrollo en obras de epistemología, metodología y filosofía de la ciencia (por ejemplo, Bunge, 1983a, 1983b, 2000). Pero nos apresuramos a señalar que no hay consenso entre los psicólogos sobre estas cuestiones. En particular, hay escuelas enteras de pensamiento que niegan la posibilidad de la objetividad, otras que niegan la existencia o incluso la posibilidad de hipótesis generales bien confirmadas (esto es, leyes), y hay todavía otras que niegan la necesidad de explicación en psicología. Examinemos estas opiniones.

El movimiento anticientífico y sus filósofos afirman que en ciencia no es posible la objetividad, puesto que no hay diferencia real entre ciencia y no-ciencia. Algunos pretenden que esto se debe a que los científicos tienen tantos prejuicios como los legos, y otros a que los científicos crean los hechos en vez de descubrirlos en el mundo exterior. Un análisis de la investigación científica demuestra que ambas afirmaciones son erróneas. La primera, porque incluso en el caso de un individuo con prejuicios, si pertenece a una comunidad científica, ha de someter sus procedimientos y descubrimientos individuales al examen crítico de sus pares. Por ejemplo, los resultados de un investigador no se aceptan, en general, a menos que hayan sido obtenidos según ciertas normas y a menos que puedan ser reproducidos por investigadores independientes. Esto no quiere decir que el prejuicio, el error e incluso el fraude brillen por su ausencia en la ciencia, sino que se los puede descubrir y corregir. El conocimiento científico no es perfecto, pero es perfectible.

En cuanto a la tesis subjetivista según la cual los hechos no están allí fuera, sino que son criaturas de los científicos, no deja de tener una pizca de verdad. En realidad el experimentador puede provocar fenómenos que normalmente no ocurren en la naturaleza. Por ejemplo, puede entrenar a una paloma para que discrimine entre ciertos dibujos, o a un mono para que utilice rudimentos del Lenguaje Americano de Signos. Pero esos hechos ocurren en el mundo real; no son ficciones de la imaginación científica. También es verdad que pueden aparecer "artefactos", tales como aureolas en torno a focos luminosos, en el trabajo experimental, pero finalmente pueden ser descubiertos y corregidos (por ejemplo, mediante la alteración del diseño experimental). Los científicos pueden modificar el mundo en pequeña escala, pero no pueden crearlo. Han nacido en el mundo y tratan de explicarlo. En cambio, el interés primordial de los tecnólogos es controlar y aun remodelar la realidad. Sin embargo, tanto tecnólogos como científicos admiten más o menos tácitamente la existencia real del mundo exterior. Si no lo hicieran, no emprenderían su estudio, ni probarían sus hipótesis y sus proyectos. Que lo conozcan o no, no cambia el hecho de que son científicos realistas (Bunge, 1983b, 1985, 2000b).

Los enemigos de la psicología científica, e incluso unos pocos practicantes de la misma, se lamentan de que la corriente principal de la psicología desdeñe al individuo. Algunos de ellos llegan a afirmar que los individuos son tan únicos que las leyes psicológicas son imposibles. La primera acusación se justifica hasta ahora en que no hay ciencia de lo individual (lo único, Aristóteles). Pero carece de justificación desde el momento en que, salvo para el caso del universo como totalidad, todo individuo, sea

átomo o sociedad, es semejante a algún otro individuo en una cantidad de aspectos, mientras al mismo tiempo presenta sus idiosincrasias. (De no ser por esas semejanzas, los conceptos generales serían inútiles.) Esas semejanzas hacen posible categorizar (es decir, agrupar) cosas diferentes en especies, e hipotetizar leyes que satisfacen todos los miembros de una especie dada. En verdad, tales generalizaciones pueden estar sugeridas por el examen de un puñado de casos, como ocurre casi siempre en Piaget. Pero la prueba de toda generalización reclama el examen de una muestra representativa de la especie (población).

Lo mismo que cualquier otra ciencia, la psicología estudia tanto los individuos como las especies. Estudia los individuos con la esperanza de encontrar pautas generales, y utiliza estas últimas para explicar las idiosincrasias. Hay un flujo conceptual constante entre los individuos y la especie, y a la inversa. Pero, mientras que en la investigación básica el flujo más fuerte es el que va de los individuos a la especie, en la ciencia aplicada y la tecnología, en cambio, la más fuerte es la corriente inversa. En verdad, mientras que en la primera el estudio del individuo es un medio para la busca de la pauta general, en las aplicaciones del modelo es un medio para comprender y tratar al individuo. Por ejemplo, el hallazgo (ley) de que todos los casos de trastorno mental *X* están causados por deficiencia del elemento químico *Y*, permitiría al psiquiatra tratar los casos individuales *X* con dosis de *Y*.

Con respecto a la controversia sobre la explicación, en psicología la situación es la siguiente. Los positivistas, desde Comte hasta el Círculo de Viena, no creyeron en la explicación y exaltaron la descripción. Los conductistas, de Watson a Skinner, adoptaron esa actitud y afirmaron que los psicólogos sólo debían ocuparse de describir la conducta manifiesta y poner de manifiesto las relaciones constantes entre estímulos y respuestas. La deliberada restricción a la descripción no fue precisamente un caso de sometimiento a una escuela filosófica; fue un acto de rebelión contra las explicaciones seudocientíficas por entonces prevalecientes en psicología, esto es, explicaciones en términos teleológicos y mentalistas. Esta situación se ha visto radicalmente modificada con la consolidación de la psicología fisiológica, que a veces está en condiciones de explicar por qué el sujeto hace lo que hace. Mientras que previamente los psicólogos trataban de dar razón de la conducta en términos de causas finales e ideas, los neurofisiólogos tratan de explicar tanto la conducta como la vida mental en términos neurofisiológicos. En resumen, la explicación científica se vuelve hoy posible en psicología. Y es necesario que así sea, pues sin ella no hay comprensión ni motivación para orientar la investigación a fin de comprender. (Más información en la sección 13.3.)

Las mismas leyes y datos que se utilizan para explicar los hechos psicológicos pueden utilizarse también para predecirlos o retrodecirlos. Así, si sabemos que una dieta pobre en proteínas desemboca en déficit irreversibles en el desarrollo de neocórtex, podemos predecir que todos los niños de un cierto grupo social que vive casi exclusivamente de maíz serán adultos que padezcan de déficit intelectual. E inversamente, cuando se encuentre un grupo de adultos con estas características, podemos aventurar la hipótesis de que en su niñez fueron víctimas de una dieta pobre en proteínas (caso de retrodicción). Pero, por supuesto, tanto la predicción como la retrodicción deben ser comprobadas.

La importancia teórica de la predicción y la retrodicción es evidente: permiten verificar la verdad de nuestras hipótesis. Y no menos evidente es su importancia práctica: permiten provocar ciertos fenómenos o impedir que sucedan.

La predicción, la explicación e incluso la descripción se llevan mejor a cabo con ayuda de teorías (esto es, de sistemas hipotético-deductivos). (Un *sistema hipotético-deductivo* es un conjunto de proposiciones, cada una de las cuales es o bien una hipótesis inicial, o axioma, o bien una consecuencia deductiva, inmediata o remota, de uno o más axiomas). Todo conjunto de proposiciones que comparte referentes (las cosas descritas) y predice (denota propiedades o relaciones) puede organizarse en una teoría. Tal organización lógica tiene una cantidad de ventajas. En efecto, se adapta a la sistematicidad que se ha hallado en la realidad, reúne las ideas e incrementa la cantidad de sostenes empíricos directos o indirectos de cada idea del sistema, facilita la inferencia y, por último, aunque no lo menos importante, minimiza la cantidad de ideas a recordar.

Naturalmente, no todas las teorías tienen el mismo valor. Las teorías más poderosas son las que combinan el máximo vigor y generalidad con la máxima exactitud, profundidad y verdad. La teoría *A* es *más fuerte* que la teoría *B* si *B* se sigue de *A*. La teoría *A* es *más general* que la teoría *B* si la clase de referencia de *A* incluye la de *B*. (Es decir, si *A* versa sobre todos los objetos sobre los cuales versa *B* y sobre otros más.) *A es más exacta* que *B* si *A* utiliza más matemáticas que *B*. *A* es *más profunda* que *B* si *A* explica todo lo que explica *B*, pero no a la inversa. Y *A* es *más verdadera* que *B* si *A* realiza predicciones o retrodicciones *más correctas* que *B*. (Para detalles, véase Bunge, 1983b, 2000a.)

Por ejemplo, una teoría que explique la habituación en todos los organismos es más general que otra que explique el mismo proceso únicamente en los invertebrados. Un modelo matemático de un sistema celular es más exacto que el modelo correspondiente, expresado en lenguaje ordinario. Una teoría neuropsicológica de la solución de problemas —aún por construir— será más profunda que una teoría fenomenológica —o de caja negra— acerca del mismo proceso. Y una teoría sobre la locomoción que implique no sólo estímulos externos, sino también estados internos, es probable que tenga mayor poder predictivo.

Sin embargo, necesitamos teorías de todas las potencias posibles. En particular, necesitamos teorías especiales (esto es, modelos conceptuales) junto con otras generales, porque hay pautas generales y pautas especiales. Y al comienzo debemos formular teorías modestas, que luego remplazaremos por otras más generales y exactas, así como más profundas y verdaderas. Únicamente esas teorías potentes pueden ayudar a mejorar nuestras descripciones, explicaciones y predicciones actuales de sucesos conductuales y mentales. Si se duda de esto, considérese el papel cada vez más importante de la teorización en disciplinas tales como la física nuclear, la astronomía, la genética, la fisiología y la sociología.

Lamentablemente, la psicología actual es extremadamente pobre en teorías propiamente dichas (sistemas hipotético-deductivos). Y más pobre aún es en teorías científicas (teorías comprobables experimentalmente y en armonía con nuestro marco general de conocimiento). Hay tres causas que explican este estado de cosas. Una es el prejuicio

romántico contra las teorías: recuérdese la máxima de Goethe acerca de lo gris de las teorías, mientras que el árbol de la vida es verde. Este prejuicio es particularmente intenso cuando se trata de teorías en psicología y en ciencias sociales, que a menudo se consideran inevitablemente blandas. Una segunda causa reside en el prejuicio antiteórico de la filosofía positivista inherente al conductismo radical: recuérdese la comunicación de Skinner de 1950, titulada "¿Son necesarias las teorías del aprendizaje?" Una tercera causa probablemente sea un efecto de estos prejuicios antiteóricos, a saber, la inadecuada formación matemática que comúnmente reciben los estudiantes de psicología.

En todo caso, la pobreza teórica de la psicología actual no sólo es un indicador de subdesarrollo de nuestra disciplina, sino también un serio obstáculo para la investigación experimental. En verdad, si nuestras ideas son escasas, dispersas y no muy precisas ni demasiado profundas, lo más probable es que nuestros proyectos experimentales no sean imaginativos y que la interpretación de nuestros descubrimientos experimentales sea ambigua. Todo el que admita la corrección de nuestro diagnóstico debe acordar que, de aquí en adelante, debiera impulsarse con mucho más vigor la investigación teórica, y en particular la construcción de modelos matemáticos de los sistemas neurales aunque, claro está, en estrecho contacto con el trabajo experimental.

Suficiente, por ahora, en cuanto a la teoría y su valor para la descripción, la explicación y la descripción. A veces, a la investigación en psicología humana se le exige una condición más: la de que sea ecológicamente válida (Neisser, 1976, Introducción). Se dice que una hipótesis o teoría tiene *validez ecológica* en psicología humana sólo si aborda problemas interesantes ("pertinentes") acerca de gente real en situaciones ordinarias. Si, en cambio, una teoría pasa por alto la mayor parte de los fenómenos y sólo se refiere a situaciones artificiales (de laboratorio), entonces se dice que carece de tal validez. La validez ecológica no tiene nada que ver con la verdad. Una teoría puede ser ecológicamente válida, pero falsa (como el psicoanálisis), o significativamente verdadera, pero ecológicamente inválida (como una teoría del aprendizaje de un laberinto); o, por último, puede no ser verdadera ni tener validez ecológica (como la mayoría de los modelos de procesamiento de información).

La invalidez ecológica de gran parte de la psicología científica se advierte cuando se piensa en que el amor, una de las emociones humanas más intensas y admirables, cantada por poetas y descrita y analizada por novelistas y dramaturgos, apenas ha atraído la atención de los psicólogos científicos. En una célebre comunicación titulada "La naturaleza del amor", el distinguido primatólogo Harlow (1958) regañaba a los psicólogos por descuidar el estudio del amor, y procedía a describir sus ya clásicos experimentos acerca de los sustitutos de alambre y de ropa de la madre mona. A partir de entonces, docenas de psicólogos han estudiado el vínculo de afecto entre la madre y su hijo pequeño. Pero el amor del adolescente y el del adulto, lo mismo que la amistad, han seguido descuidados por la gran mayoría de los psicólogos. Incluso aquellos que no tienen orientación psicoanalítica —que son la inmensa mayoría— han preferido centrarse en el componente sexual del amor, con ignorancia de otros componentes.

En cuanto a los objetivos de la investigación aplicada y la práctica, son eficaces y eficientes. *Eficacia* es la capacidad para producir de manera permanente no ocasio-

nal— los efectos deseados; en este caso, ayudar a los pacientes en alguna dificultad de orden psicológico. *Eficiencia* es el *bajo coste* (esto es, baja relación input-output). La terapia de conducta es un ejemplo de procedimiento al mismo tiempo eficiente y eficaz en el tratamiento de ciertos trastornos como, por ejemplo, la drogadicción y las fobias. En cambio, el psicoanálisis es un precioso ejemplo de una técnica al mismo tiempo ineficaz (no funciona) e ineficiente en su coste. Volveremos sobre estas cuestiones en el capítulo 12.

Terminaremos esta sección con una lista de diversas condiciones que un ítem de nuestra disciplina —sea dato o predicción, hipótesis o teoría, método o proyecto experimental— puede satisfacer o no satisfacer. Estipulamos que el ítem X es

1] *ontológicamente válido,* si X se refiere a animales reales (en lugar de a espíritus desencarnados o personajes de ficción) o a medios para estudiarlos;
2] *metodológicamente válido,* si X es
   a] un procedimiento o un proyecto escrutable y justificable.
   b] un dato o una predicción obtenida o controlada con ayuda de un procedimiento o proyecto que satisfaga la condición *a*],
   c] una hipótesis o una teoría comprobable con ayuda de ítem de los tipos *a*] o *b*];
3] *aléticamente válido,* si X es un dato, predicción, hipótesis o teoría que se encuentra suficientemente verdadera mediante la utilización de ítem metodológicamente válidos (esto es, que satisfacen la condición anterior);
4] *ecológicamente válido,* si X tiene interés para más de un investigador particular (o grupo de investigadores) que utilizan X, y X es pertinente a situaciones vitales reales;
5] *prácticamente válido,* si es al mismo tiempo eficaz y eficiente.

Por ejemplo, mientras que la neuropsicología del aprendizaje satisface los cinco aspectos, la parapsicología sólo tiene cierta validez metodológica, el psicoanálisis y la psicología humanista sólo alguna validez ecológica, y la psicología filosófica no tiene ninguna de las cinco. (Véase la sección 5.5, sobre una crítica metodológica de la psicología popular.)

2.6. RESUMEN

Se supone que la psicología estudia la conducta y la vida mental, en caso de que exista, de los animales capaces de aprendizaje. Este estudio tiene tres objetivos cognitivos - la descripción, la explicación y la predicción— y una meta práctica, a saber, el tratamiento de trastornos de conducta o mentales. Nuestra próxima cuestión será la relativa a la mejor manera de alcanzar esas metas.

SEGUNDA PARTE

ENFOQUE Y MÉTODO

3

ENFOQUES DE LA CONDUCTA Y LA MENTE

Hasta el siglo presente, las funciones mentales se tenían en general por misteriosas. Hubo incluso una industria teológico-filosófica del misterio mental. Su lema era *ignoramus et ignorabimus,* esto es, ignoramos e ignoraremos siempre qué es la mente. Todavía hoy pueden escucharse los ecos de esta actitud oscurantista.

A los científicos les disgustan los misterios y los milagros. Ellos persiguen problemas y leyes. Así, a medida que la psicología se convirtió en una ciencia, el pretendido misterio de la mente se transformó poco a poco en un sistema de problemas más o menos claramente formulados; algunos de estos problemas fueron resueltos, por lo menos en una primera aproximación (por ejemplo, los relativos al control motor, al condicionamiento clásico y operante y al tratamiento de las fobias y de la drogadicción). En realidad, incluso algunos problemas mucho mayores pueden considerarse solucionados de una vez para siempre (por ejemplo, los relativos a la naturaleza de la mente, la existencia de memorias raciales y las posibilidades de fenómenos paranormales, tales como el de la precognición).

Sin embargo, sería una tontería negar que la mayoría de los problemas psicológicos están sin resolver, o que sólo se han resuelto en primera aproximación. Por ejemplo, sólo tenemos ideas superficiales acerca de los mecanismos de la visión, el pensar y la conciencia. En otras ciencias, ya se han escrito por lo menos algunos capítulos absolutamente esenciales. Así, nadie espera ninguna novedad importante en trigonometría o en óptica ondulatoria. Pero no ocurre lo mismo en psicología. En este caso, prácticamente todo está por hacer. La psicología todavía es, y seguirá siendo durante un tiempo prolongado, un territorio cuyas fronteras movedizas están a la vista, de tal suerte que hasta los principiantes y los aficionados serios pueden aportar sus contribuciones.

Lo que se ha conseguido en psicología durante el último siglo más o menos debe atribuirse a que algunos practicantes han adoptado el enfoque correcto y han rechazado una tradición esterilizante, la tradición de la psicología filosófica, divorciada de la biología, ajena tanto al experimento como a la matemática, escéptica de la posibilidad de encontrar pautas generales de conducta y vida mental, y segura de que, puesto que la mente es inmaterial, es imposible estudiarla científicamente. Examinemos el enfoque que ha hecho posible el progreso de la psicología y comparémoslo con algunas de sus alternativas.

3.1. ENFOQUE

En esta sección analizaremos el concepto de enfoque. (Para detalles, véase Bunge, 1983a.) Para decirlo de modo aproximado y metafórico, un enfoque es una manera de

ver las cosas (por ejemplo, las personas) o las ideas (por ejemplo, las conjeturas) y, en consecuencia, también de tratar los problemas relativos a ellas. En seguida remplazaremos esta caracterización tan ligera por una definición formal.

Distinguiremos ocho amplios tipos de enfoque del estudio y tratamiento de cosas e ideas: el vulgar, el empírico, el doctrinario, el humanístico; y el matemático, el científico, el aplicado y el tecnológico.

El enfoque *vulgar* se apoya en el conocimiento ordinario, aborda tanto problemas básicos como prácticos, está fundamentalmente interesado en resultados prácticos y emplea con exclusividad procedimientos de la vida cotidiana, en particular las rutinas de ensayo y error. El enfoque *empírico* se apoya tanto en el conocimiento ordinario como en el obtenido en la práctica de algún arte y oficio, sólo se ocupa de problemas prácticos y se interesa exclusivamente por los resultados prácticos y emplea procedimientos tanto de la vida cotidiana como de la práctica artesanal. El enfoque *doctrinario* se apoya en algún cuerpo doctrinario rígido (por ejemplo, una ideología o una seudociencia), aborda problemas básicos y problemas prácticos, le interesan sobre todo los problemas prácticos (incluso la defensa de la doctrina) y apela a la autoridad, la crítica y el argumento. El enfoque *humanístico* se basa en el cuerpo de conocimientos relativo a la cultura humana, trata de problemas de conocimiento que atañen a problemas intelectuales y artísticos, apunta a la comprensión de sus referentes y utiliza predominantemente métodos heurísticos.

El enfoque *matemático* se caracteriza por una base formal (lógica y matemáticas), problemas formales, el objetivo de encontrar regularidades y construir teorías, y los métodos conceptuales, sobre todo el de la prueba formal. El enfoque de la ciencia *básica* se apoya en un fondo de conocimiento matemático y experimental, así como en una visión científica del mundo, se ocupa de problemas básicos, apunta en última instancia a la comprensión y predicción de hechos con la ayuda de leyes y datos, y emplea métodos científicos, en particular *el* método científico. El enfoque de la *ciencia aplicada* comparte las bases y los métodos de la ciencia básica, pero se limita a problemas básicos especiales, y apunta a la provisión de parte de la base cognitiva de la tecnología. Por último, el enfoque *tecnológico* es semejante al de la ciencia aplicada, pero su base incluye también el fondo de conocimiento tecnológico, sus problemas son prácticos y su objetivo es el control de sistemas naturales, tanto como el diseño de sistemas artificiales.

En general, un enfoque $/\mathscr{A}/$ puede definirse como un cuerpo C de *conocimiento preexistente,* junto con una colección P de problemas (*problemática*), un conjunto O de objetivos y una colección M de métodos (*metódica*), esto es, la cuaterna

$$\mathscr{A} = (C, P, O, M) \qquad [3.1]$$

Todo componente de esta cuaterna debe tomarse en un tiempo dado, de modo que no es un conjunto fijo sino una colección que depende del tiempo.

Un enfoque puede interpretarse como un conjunto ordenado, porque realmente procedemos de una manera ordenada cuando manipulamos cosas o ideas, incluso

cuando tanteamos en la oscuridad. En realidad, *C* se presenta en primer término porque los problemas no emergen en el vacío, sino en un cuerpo de conocimiento anterior, a saber, a modo de agujeros en el mismo, y todo intento de resolverlos utiliza algunos elementos de *C*. Inmediatamente después se presenta *P*, porque es lo que queremos resolver sobre la base de *C*. La manera de tratar un problema depende de nuestro objetivo, que puede ser cognitivo o práctico (esto es, de puro saber o de haber). De aquí que deba entrar en juego *O*. Y una vez elegidos el problema y el objetivo, escogemos o inventamos un método para manipular lo anterior; de aquí que al final aparezca *M*.

Conclusión: una comunicación bien escrita comenzará por presentar algún marco de referencia, continuará con el planteamiento del problema o los problemas a tratar y la declaración de los objetivos y los métodos empleados en la investigación.

3.2. ATOMISMO, HOLISMO Y SISTEMISMO

Todo enfoque se basa en un cuerpo de conocimiento antecedente o preexistente, y cada uno de estos cuerpos incluye un marco filosófico general o visión del mundo, que a menudo es tácito más que explícito. Por ejemplo, como vimos en la sección 1.4, el enfoque científico presupone una cantidad de principios relativos a la naturaleza de las cosas —la ontología de la ciencia—, las maneras de llegar a conocer algo acerca de ellas —la gnoseología de la ciencia— y el comportamiento correcto del investigador (la moralidad en ciencia).

En esta sección limitaremos el examen del conocimiento preexistente al marco filosófico general o visión del mundo, o mejor dicho, a numerosas familias de tales visiones del mundo. Hasta un examen superficial del mismo revela la existencia de tres enfoques rivales, cada uno de los cuales puede hacerse corresponder con alguno de los ocho enfoques que hemos analizado en la sección anterior. Estos tres enfoques, que son objeto de considerable atención —pero de escaso análisis— por parte de psicólogos y neurocientíficos son el atomismo, el holismo y el sistemismo. Procedamos a esbozarlos y evaluarlos. (Para detalles, véanse Bunge 1977a, 1977b, 1977c, 1979a, 1983a y 1985b.)

El enfoque *atomista* (o individualista o analítico) se apoya en una ontología atomista —de acuerdo con la cual el mundo es un agregado de unidades de distinto tipo— y una gnoseología reduccionista, de acuerdo con la cual el conocimiento de la composición de un todo es condición necesaria y suficiente para el conocimiento del todo. Las metas del atomismo son las mismas que las de la ciencia, y la metódica atomista se reduce al análisis de los componentes (o método descendente). Ejemplos: la psicología asociacionista y la psicología de las facultades.

El enfoque *holístico* (o sintético) se apoya en una ontología holista u organísmica, según la cual el mundo es un todo orgánico que puede descomponerse en grandes todos parciales que ya no son susceptibles de descomposición. Esta ontología viene acompañada de una gnoseología intuicionista, según la cual esos todos últimos deben ser aceptados y recogidos tal como son (en su propio nivel), no analizados e indebidamente manipulados. El objetivo del holismo es poner de relieve y conservar la totalidad y la

emergencia (las novedades cualitativas que acompañan la formación de ciertos todos); y su método (o, más bien, procedimiento no metódico) suele ser la intuición, con preferencia a la razón y el experimento. Ejemplos: la opinión de que el cerebro es un todo indiferenciado (no estructurado), y la psicología de la Gestalt.

Por último, el enfoque *sistémico* se apoya en una ontología sistémica, según la cual el mundo es un sistema compuesto de subsistemas pertenecientes a distintos niveles, y una gnoseología que recomienda combinar la razón con la experiencia a fin de comprender la formación y la destrucción de sistemas en términos de sus componentes, las interacciones entre éstas y el medio.

Los objetivos del sistemismo, lo mismo que los de la ciencia y la tecnología, son la descripción, la comprensión, la predicción y el control. Su metódica incluye el análisis y la síntesis (en ambos casos, conceptual y empírica), la generalización y la sistematización (en particular los modelos matemáticos) y la comprobación empírica (de hipótesis, teorías y métodos). Ejemplos: la opinión de que el cerebro es un sistema compuesto por subsistemas mutuamente interactuantes, y la hipótesis de que todo proceso mental tiene componentes afectivos y cognitivos, así como concomitantes sensoriomotores, viscerales, endocrinos, e inmunes.

Debido a que todo enfoque se caracteriza en parte por su propia problemática (sección 3.1), cada uno de los enfoques que se acaban de mencionar puede ocuparse únicamente de ciertos problemas. Así, el enfoque atomista puede abordar sólo cuestiones que atañen a la conducta individual. Puesto que no admite la existencia de totalidades con propiedades emergentes, para él no tiene sentido buscar modelos de conducta global (esto es, leyes de sistemas como todos o unidades, tales como las llamadas leyes molares de la percepción). Análogamente, también el sistema de problemas del holismo es limitado. Su interés predominante es el de encontrar, por así decirlo, los detalles de la larga cadena de fenómenos que arrastra un estímulo visual hasta terminar en la vivencia de una imagen. Por contraste, el sistemismo conserva los aspectos positivos del atomismo y del holismo; estudia los todos y sus partes y admite que tenga lugar la emergencia o novedad cualitativa, así como la posibilidad de explicarla. En consecuencia, de los tres enfoques, el sistemismo es el que mejor se acomoda al enfoque científico. En realidad, este último incluye a los anteriores.

Debemos introducir ahora un modelo completamente general de sistemas concretos de cualquier tipo, vivos o inertes. Llamemos $\mathscr{C}(s, t)$ a la composición, $\mathscr{E}(s,t)$ al medio y $\mathscr{S}(s,t,)$ a la estructura de un sistema s en un momento t. Definimos la *composición* de una cosa como la colección de sus partes; el *medio*, como la colección de cosas distintas del sistema dado, que actúan sobre el sistema o son influidos por él; y la *estructura*, como la colección de relaciones entre los componentes del sistema (estructura *interna*) así como entre éstas y los elementos del medio (estructura *externa*). Véase la figura 3.1. (Para detalles, véase Bunge, 1979a.) Nuestro modelo cualitativo de un sistema material arbitrario s en un momento t es la terna ordenada

$$m(s,t) = \langle \mathscr{C}(s,t), \mathscr{E}(s,t), \mathscr{S}(s,t) \rangle. \qquad [3.2]$$

Este modelo resulta en general adecuado, con tal de que el contexto indique claramente qué nivel de análisis se ha escogido (por ejemplo, si se ha indicado explícitamente que el nivel de composición es el celular, mientras que el medio será el de los entes macroscópicos). En cuestiones biológicas, se puede tener interés en varios niveles de análisis: atómico, molecular, celular y otros. Por ende, es menester indicar explícitamente el nivel de análisis —llámesele *A*— en el que se ha de considerar la composición. Esto lo hacemos escribiendo $\mathscr{C}_A(s,t)$, donde $\mathscr{C}_A(s,t)$ es la intersección de $\mathscr{C}(s,t)$ con *A*. Lo que vale para la composición vale también para el medio. En efecto, indicamos el nivel de su análisis *B* escribiendo: $\mathscr{E}_B(s,t)$. Estos dos niveles de análisis (que pueden coincidir) determinan unívocamente el de la estructura, que llamamos *C*; esto es, llamamos $\mathscr{S}_C(s,t)$ a la estructura de *s* en el momento *t* y en el nivel *C*. Esto produce un modelo algo más preciso del sistema, a saber

$$m_{ABC}(s,t), = \langle \mathscr{C}_A(s,t),\ \mathscr{E}_B(s,t),\ \mathscr{S}_C(s,t) \rangle \qquad [3.3]$$

Ahora podemos apreciar mejor las ventajas del enfoque sistémico. El enfoque sistémico es el único que hace justicia a los tres aspectos o coordenadas: composición, medio y estructura. Por su parte, el atomismo se centra en la composición y descuida el medio y la estructura; el ecologismo presta atención exclusivamente a la segunda coordenada de la terna anterior; y el estructuralismo ignora tanto la composición como el medio.

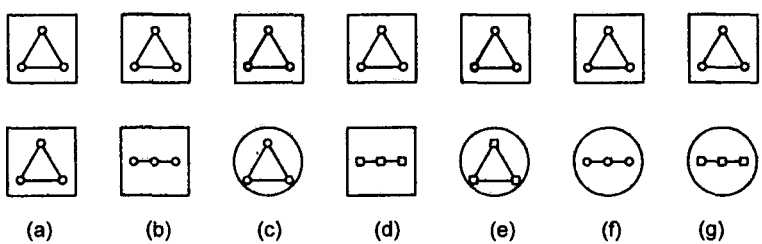


FIGURA. 3.1. Diferencias entre los sistemas, que resultan de los cambios en su composición, medio o estructura: *a*] Composición diferente, el mismo medio y la misma estructura; *b*] estructura diferente, igual composición y medio; *c*] medio diferente, la misma composición y la misma estructura; *d*] composición y estructura diferentes, el mismo medio; *e*] composición y medio diferentes, la misma estructura; *f*] estructura y medio diferentes, la misma composición; *g*] composición, medio y estructura diferentes.

El enfoque sistémico tiene dos importantes virtudes adicionales. La primera, que nos prepara para el estudio de sistemas en todos los niveles necesarios, a diferencia del atomismo, que nos arrastra al nivel más bajo, y del holismo, que nos encumbra al nivel más alto. La segunda ventaja —como consecuencia de su atención a la multiplicidad de niveles, así como al contexto o medio del objeto de estudio—, es que el estudioso del sistema tenderá a traspasar algunas de las fronteras artificiales entre los campos de

investigación, pues intentará adoptar un enfoque *interdisciplinario.* Y este enfoque es indispensable para la comprensión de las cosas de gran complejidad insertas en medios extremadamente complejos y sometidas a transformaciones veloces, tales como los cristales de hielo, las nubes, las neuronas, el animal total o las sociedades.

Apliquemos a continuación a la psicología las diversas distinciones que hemos realizado en esta sección.

3.3. ENFOQUES NO CIENTÍFICOS DE LA PSICOLOGÍA

Es probable que la psicología sea el único campo de aprendizaje en el que todavía puedan encontrarse los once enfoques que hemos analizado en páginas anteriores. En particular, no hay ningún otro campo del conocimiento de cuestiones fácticas en que todavía se mantengan el enfoque vulgar, el empírico o el doctrinario. ¿Puede alguien imaginar qué parecerían una física vulgar, una química puramente empírica o una biología doctrinaria?

El enfoque vulgar de la conducta, el afecto y el conocimiento producen lo que se ha dado en llamar psicología del hombre de la calle. Últimamente se ha puesto de moda la ridiculización de esta psicología y se le ha colocado en el mismo plano que la física del hombre de la calle. Esta analogía es inadecuada, pues no tenemos información interna acerca de los átomos, las nubes o las estrellas. En cambio, poseemos un gran cuerpo de información interna —aunque, se admite, a menudo equivocada— acerca de nosotros mismos. Tenemos también muchísimas oportunidades de comprobar nuestras conjeturas de conocimiento ordinario acerca de nosotros mismos y de los demás. Mientras que los físicos no utilizan para nada la física del hombre de la calle, la psicología del hombre de la calle, en cambio, sirve a menudo como punto de partida de la investigación psicológica. En efecto, uno de los objetivos más importantes de esta última consiste en ampliar, profundizar, corregir y explicar la psicología del hombre de la calle, incluso algunas de las intuiciones que se encuentran en las grandes obras de arte. Por esta razón, es improbable que la psicología del hombre de la calle desaparezca del todo. En cambio, lo probable es que sea gradualmente corregida y enriquecida con algunos de los descubrimientos de la psicología científica.

El enfoque *empírico* —que no debe confundirse con el experimental— ha surgido en la psicología clínica clásica y en la psiquiatría. Éstas son, en esencia, colecciones de estudios casuísticos, generalizaciones empíricas y conjeturas sin comprobar, desprovistas de relaciones con la neurociencia y con la psicología experimental. La psicología clínica clásica y la psiquiatría son ahora lentamente remplazadas por las correspondientes disciplinas científicas, que van encontrando las raíces biológicas y sociales de los trastornos conductuales y mentales, así como la manera de tratar unos y otros.

El enfoque *doctrinario* se ha prolongado en las aproximadamente doscientas escuelas de psicoterapia verbal existentes, ninguna de las cuales considera seriamente a la psicología científica. Las nuevas escuelas que continúan apareciendo inesperadamente todos los años no son resultado de la investigación, sino de la especulación y la controversia.

Por último, el enfoque *humanístico* en psicología produce, por supuesto, la psicología humanista. (Véase, por ejemplo, Welch, Tate y Richards, 1978.) En realidad, el enfoque humanista en psicología es una combinación del enfoque vulgar, el empírico y el doctrinario. Toda verdad o eficacia que pueda encontrarse en la psicología humanista deriva de la psicología popular y la empírica. La actual popularidad de este tipo de psicología parece deberse a su enorme dosis de validez ecológica (véase para esto la sección 2.5), así como al hecho de que no formula a sus consumidores más que modestas exigencias intelectuales. Pero es probable que la moda actual de la psicología humanista decaiga, pues la psicología científica, ya sea básica, ya aplicada, está finalmente abordando problemas de interés para todo el mundo, y poco a poco va arrojando resultados importantes. El enfoque humanista terminará por reducirse a su propio campo de aplicación, a saber, las humanidades (por ejemplo, la filosofía, la historia del arte y la crítica literaria).

La mayor parte de los filósofos de la mente han limitado su atención a la psicología del hombre de la calle, la psicología doctrinaria (en particular el psicoanálisis) y la psicología humanista. Las tres sostienen, a menudo y por encima de todo (por ejemplo, Davidson, 1970), que, a diferencia de lo físico, lo mental carece de leyes. Esta afirmación está en la misma línea que ciertas filosofías idealistas, especialmente las derivadas de Kant. La tesis no es arbitraria. Por el contrario, es sugerida por las enormes diferencias individuales que se encuentran en la conducta y la vida mental de los seres humanos. No hay dos individuos que se comporten exactamente de la misma manera, e incluso uno y el mismo individuo se comporta de diferente manera en momentos diferentes. Pero todas las ciencias se encuentran con la misma dificultad, pues no hay dos cosas estrictamente idénticas, ni hay ningún individuo inmutablemente idéntico a sí mismo. No obstante, todas las ciencias tratan de encontrar semejanzas y pautas constantes por debajo de las diferencias individuales, así como leyes del cambio. ¿Por qué la psicología habría de ser diferente al respecto?

La única controversia legítima en relación con las leyes psicológicas es la que se refiere a su alcance. Mientras que psicofísicos, conductistas y psicólogos fisiológicos han buscado leyes absolutamente generales (interespecíficas), los investigadores de otras ciencias, sobre todo en etología, en psicología comparativa y en psicología cognitiva, han puesto el acento en las diferencias específicas. Sin embargo, lejos de negar la existencia de leyes, todos estos investigadores han buscado modelos intraespecíficos. (Véase, por ejemplo, Bitterman, 1984.) No hay en ello nada asombroso, ya que la búsqueda de leyes forma parte de la auténtica definición del concepto de investigación científica. (Véase, por ejemplo, Bunge, 1983b, 2000a.) En el momento en que se declara carente de leyes a un dominio de hechos, se le coloca fuera del alcance de la ciencia, en la provincia de la mitología o de la religión.

No todos los filósofos han quedado satisfechos con la adopción de algunos restos de psicología vulgar, empírica, doctrinaria o humanista. Algunos de ellos han probado la psicología de sillón y, particularmente en los últimos años, la de información-procesamiento. Resultado de ello ha sido una cantidad de psicologías filosóficas, la mayoría de ellas tácita o explícitamente dualistas. (Véanse, por ejemplo, Dennett, 1978; Haugeland,

1981; Hofstadter y Dennett, 1981; Pears, 1975; Popper y Eccles, 1977; Searle, 1983.) Por supuesto que no hay nada de malo en especular acerca de cuestiones de hecho; sin especulación no tendríamos ciencia ni tecnología. Pero la especulación, para ser fructífera, no ha de ser salvaje, sino disciplinada o sólida; debe ser comprobable (por lo menos en principio) y compatible con el grueso de nuestro marco general de conocimiento científico (Bunge, 1983c). Por tanto, no hay ningún beneficio en especular acerca de otros mundos que el nuestro y con los cuales no podemos intercambiar ninguna señal. Tampoco hay ningún beneficio en especular acerca de mentes que no se podrían estudiar ni modificar por medios experimentales.

Lamentablemente, la mayor parte de las especulaciones filosóficas y muchos argumentos filosóficos acerca de la conducta y la mente son desenfrenados. Así, pues, una conocida objeción a la hipótesis de la identidad psiconeural es la que dice que tal identidad no puede existir, pues las identidades genuinas (o "necesarias") valen igualmente "en todos los mundos posibles", cualesquiera que sean. Y también podría ocurrir que, en un mundo distinto del nuestro, la mente no tuviera nada que ver con el cerebro, así como el calor podría no ser equivalente a movimiento atómico o molecular aleatorio (Kripke, 1971). Los dualistas psicofísicos que han advertido que la postulación de interacciones entre mente y cerebro implicaría una violación del principio de conservación de la energía, se han convencido de que no vale la pena preocuparse por ello, ya que, después de todo, dicho principio podría resultar falso (por ejemplo, Popper y Eccles, 1977). Y otros aún (por ejemplo, Broad, 1949), ansiosos por defender la parapsicología y advirtiendo que la telepatía, la precognición, la telequinesis y así sucesivamente, violarían todos los principios ontológicos que sostienen la ciencia moderna (sección 1.4), han dicho francamente: tanto peor para los principios.

Los autores de tales especulaciones desenfrenadas esperan que se les tome en serio. A veces, cuando ello no ocurre montan en cólera y se vuelven ofensivos (por ejemplo, Metzinger, 1985). Pero, ¿por qué habría que tomarlos en serio en una época en que la conducta y la mente comienzan a estudiarse científicamente con éxito? No hay por qué tomar más en serio la psicología filosófica que la bacteriología o la metalurgia filosóficas, si existieran. La metafísica especulativa ha perdido su derecho a la existencia en el momento en que se estableció la ciencia moderna, hace tres siglos. Estamos en la era de la metafísica científica (Bunge, 1971, 1977a).

3.4. HACIA UNA PSICOLOGÍA CIENTÍFICA

Tres enfoques por lo menos se han ensayado para transformar la psicología, de rama de la filosofía, en ciencia: el mentalista, el conductista y el biológico. Se los ha ensayado precisamente en este orden, los tres permanecen vivos en la literatura psicológica y cada uno de ellos ha realizado alguna contribución a nuestra comprensión de la conducta y la mente. En consecuencia, sería interesante ver cuáles son sus virtudes y cuáles sus defectos. (Para detalles, véanse los capítulos 5 a 9. Para una evaluación alternativa, véase Marx y Hillix, 1973.)

El *enfoque mentalista* fue una excrecencia de las filosofías idealistas de la mente. Estudia los fenómenos mentales en sí mismos, sin referencia alguna a la biología. Aunque en general se da simultáneamente con alguna filosofía idealista de la mente, se puede trabajar en él sin ningún compromiso con la naturaleza de la mente. En efecto, se puede estudiar, digamos, la emoción, la percepción o la inferencia, sin preguntarse si éstas ocurren en una mente inmaterial o en un cerebro material. El compromiso en uno u otro sentido sólo resulta inevitable si se intentan *explicar* los descubrimientos de una investigación —en particular si se desea explicarlos como idénticos a procesos nerviosos.

El *enfoque conductista* surgió en parte como reacción al mentalismo y, en particular, contra el abuso de introspección y especulación por parte de los psicólogos mentalistas. Los conductistas rechazan la definición de la psicología como estudio de lo mental, y les agrada que se les reconozca como estudiosos científicos de la conducta humana y animal, aunque, extrañamente, prestan poca atención a la zoología. Aunque el positivismo fue una poderosa motivación para el conductismo (véase 1.1), es posible estudiar la conducta animal de la manera objetiva que los conductistas nos enseñaron, sin suscribir las afirmaciones positivistas, en particular mientras se proclama que la conducta, lejos de explicar nada, es una de las cosas que nos gustaría explicar. Además, dado que los conductistas no tienen especial interés en el problema mente-cuerpo, no tienen por qué tomar posición en esta controversia.

Por último, el *enfoque biológico* en psicología es una suerte de extensión de las estrategias mentalista y conductista, pues aborda tanto los procesos mentales como los conductuales. También es más profundo que sus predecesores, pues intenta explicar los descubrimientos de los estudiosos de la mente y de la conducta. (En realidad, el enfoque biológico también es capaz de explicar por qué algunos de esos descubrimientos fueron espurios, como, por ejemplo, por qué no podemos tener vivencias arbitrariamente prolongadas de "flujos de conciencia", o por qué puede no haber estrictas regularidades estímulo-respuesta que descuiden los estados internos del organismo.)

Echemos ahora una mirada más detenida a los tres enfoques, recordando que todo enfoque $/\mathscr{A}/$ es un cuerpo C de conocimiento antecedente que llamaremos fondo, junto con una colección P de problemas (problemática), un conjunto O de objetivos y una colección M de métodos (metódica), o sea, $\mathscr{A} = \langle C, P, O, M \rangle$ (sección 3.1).

MENTALISMO

Fondo

El mentalismo, que está muy en evidencia en la psicología cognitiva contemporánea, puede ser científico o no científico. En el primer caso, su C no contendrá las opiniones según las cuales la mente es un ente desencarnado o que puede interactuar con el cuerpo, pues éstos son, en el mejor de los casos, dogmas no comprobables, sin ningún soporte empírico. Sólo el mentalismo no científico contiene estas especulaciones silvestres; y, al no ser científico, no utiliza el método científico para comprobarlas. Los mentalistas científicos no necesitan tomar partido en la controversia mente-cuerpo: uno

puede limitarse a declarar que sólo tiene interés en descubrir, describir y explicar los fenómenos mentales. El *C* del mentalista científico está formado por una cantidad de principios ontológicos, gnoseológicos y morales que subyacen a la ciencia madura (sección 1.3). Una excepción importante es el Principio *O2:* "El mundo está compuesto exclusivamente de cosas (objetos concretos)". En verdad, si el psicólogo mentalista está comprometido con alguna versión del dualismo psicofísico, rechazará explícitamente este principio. Pero otra cosa es que pueda realizar una investigación científica acerca de mentes desencarnadas. Realmente, si el psicólogo mentalista procede científicamente, manipulará exclusivamente cosas concretas, aun cuando pueda adoptar el dualismo cuando teorice. La escuela de Würzburg fue un buen ejemplo de tal doble lenguaje (véase Marx y Hillix, 1973). (Los patrones dobles no son raros en ciencia, la coherencia es difícil de conseguir.) En cuanto a la moralidad del investigador mentalista, en principio puede ser tan estricta como cualquier otra. Sin embargo, al ser metodológicamente ingenuo, está más expuesto al autoengaño y al dogmatismo que los demás. Finalmente, el mentalismo no tiene fondo científico específico al cual apelar; en particular, no utiliza la matemática —salvo, tal vez, alguna estadística rudimentaria— ni la biología. Desde este punto de vista, esto es, en su aislamiento de otros campos del conocimiento, se asemeja a la seudociencia y la ideología. En resumen, el fondo del mentalismo es extremadamente pequeño; es casi literalmente infundado.

Problemática

Los mentalistas se jactan de que ellos, a diferencia de los demás, abordan, si no toda, la mayor parte de la problemática tradicional de la psicología. No hay duda de que es ésta la virtud principal del mentalismo. Lamentablemente, esta problemática es más bien restringida: deja de lado la mayor parte de los problemas relativos a la conducta y acerca de los "correlatos" nerviosos de los procesos mentales.

Objetivos

El objetivo declarado del mentalismo es el de describir y comprender la mentalidad humana. Los más progresistas de los mentalistas, en particular los miembros de la escuela de la Gestalt, han buscado pautas generales (leyes). En realidad, han encontrado un puñado de generalidades de índole cualitativa. Pero, puesto que han desdeñado tanto la conducta manifiesta como el sistema nervioso, no pueden hallar ningún tipo de regularidad cuantitativa precisa.

Metódica

El mentalismo no científico es típicamente especulativo, metafórico, dogmático, no experimental y no matemático. El mentalismo científico, en cambio, tal como lo practicaron Wundt y sus sucesores, es sobrio y parcialmente experimental. No obstante, su método principal es la introspección, que difícilmente puede constituirse en factor del

método experimental. Y prácticamente el único aparato que se necesitaba para hacer psicología experimental mentalista era un cronómetro. Este equipo tan modesto parece medieval en comparación con la refinada parafernalia electrónica que se encuentra en un laboratorio conductista o de neurociencia cognitiva.

CONDUCTISMO

Fondo

La perspectiva general o visión del mundo del conductismo es completamente naturalista; en particular, niega la existencia de una mente inmaterial. Pero el esquema es estrecho porque deja de lado fenómenos no conductuales, tales como la emoción, la imaginación y la conciencia. La gnoseología del conductismo es realista, pues se esfuerza por explicar un aspecto de la realidad, cuya existencia admite desde el momento en que exige que la investigación sea objetiva. Sin embargo, este realismo es bastante primitivo, pues evita las construcciones hipotéticas, tales como el deseo y la intención. El conductismo puede conformarse con una gnoseología primitiva porque evita hipótesis y teorías profundas (esto es, construcciones que no representen características inmediatamente observables). Además, sólo se ocupa de fenómenos molares, tales como la respuesta del organismo a la enésima presentación de un estímulo de cierto tipo. Por último, no hace referencia alguna a estados mentales o, si lo hace, se esfuerza por tratarlos exclusivamente por medio de variables interpuestas, es decir, intermediarias entre los estímulos y las respuestas. En cambio, la moralidad de la investigación básica conductista es estricta. Deberíamos estar agradecidos a los fundadores del conductismo por haber introducido un código de conducta tan riguroso en psicología, en donde la ilusión y el engaño (en general involuntario) no eran infrecuentes. Finalmente, el fondo específico del conductismo es más bien estrecho; a pesar de que utiliza la matemática (sobre todo el cálculo de probabilidades), ignora por completo la biología. Su principal nexo con la ciencia se da por vía del producto, no de la alimentación; consiste en las contribuciones que ha realizado a la descripción científica de la conducta molar animal y humana.

Problemática

La problemática del conductismo es complementaria a la del mentalismo; se interesa exclusivamente por la conducta y se desentiende por completo de la mente. Nada habría de malo en esta restricción si el conductismo pudiera entenderse satisfactoriamente sin hipótesis acerca de mecanismos nerviosos, motivación, expectativa y todas esas cosas. El científico curioso no puede quedarse satisfecho con el descubrimiento de que una rata está dispuesta a aguantar un shock eléctrico moderado a cambio de la posibilidad de explorar su entorno. Pero en el terreno del conductismo están prohibidos los porqués: sólo se permiten descripciones de fenómenos y sus relaciones. A lo sumo, se toleran

explicaciones a medias, tales como "El animal *A* produjo la respuesta *R* ante la señal *S* porque *A* estaba condicionado a asociar *S* con *R*". El científico curioso desea encontrar el mecanismo de tal condicionamiento; esto lo conducirá a indagar en el mecanismo nervioso correspondiente, que está fuera del alcance del conductista.

Objetivos

Los objetivos del conductista son describir, predecir y controlar la conducta animal y humana. Se supone que la descripción incluye leyes generales (interespecíficas) de la conducta, sobre todo del aprendizaje. La explicación queda proscrita por una de las siguientes razones o por las dos. Primera: no se le considera posible ni siquiera deseable. Segunda: toda explicación correcta de la conducta manifiesta debe buscarse en el aparato neuromuscular y, en el caso de los vertebrados superiores, también en el mecanismo cerebral que controla ese aparato. Tratar de comprender la conducta únicamente sobre la base de observaciones de la conducta es como tratar de comprender la televisión mirando la pantalla y absteniéndose de teorizar acerca de las ondas electromagnéticas y los electrones.

Metódica

La metódica del conductismo es tan científica como estrecho es su objetivo. Es verdad que utiliza la observación, la medición, el experimento y la estadística. Pero es limitado porque rechaza la teorización o la restringe a la construcción de modelos que sólo incluyen estímulos, respuestas y variables intermedias. Estos modelos son superficiales porque son modelos de tipo caja negra, como el de la termodinámica clásica. Además pertenecen a la tradición de la concepción aristotélica del cambio, según la cual la causa (estímulo) basta para producir el efecto (respuesta) y, por ende, para explicarlo, prescindiendo de la estructura interna y del estado del sistema. Un fondo estrecho sugiere una problemática estrecha y un alcance limitado de los objetivos, lo cual, a su vez, exige una metódica estrecha. La cosecha es miserable en comparación con el enorme esfuerzo invertido en el proyecto y la ejecución de experimentos en buena parte del siglo XX.

PSICOBIOLOGÍA

Fondo

La psicobiología adopta íntegramente la visión científica del mundo que hemos resumido en la sección 1.3, más la hipótesis de la identidad, que sostiene que los procesos mentales son procesos cerebrales. Puesto que utiliza la matemática —aunque en una escala muy modesta para los tiempos que corren—, también podemos contar la matemática en su fondo. Y, por supuesto, se basa en la biología, en particular en la neurociencia, lo que a su vez presupone la química y la física. En resumen, la base de la psicobiología

es más amplia que la de los otros dos enfoques. Por esta razón el enfoque psicobiológico es el más firmemente implantado en el sistema del conocimiento científico.

Problemática

La problemática de la psicobiología está formada por todo el abanico de hechos conductuales y mentales. No excluye ningún problema de este tipo que pueda tratarse científicamente, ni siquiera los problemas de la naturaleza de la conciencia y la libre voluntad. De aquí que la problemática de la psicobiología incluya la del conductismo y una gran parte de la del mentalismo. Deja de lado algunos de los problemas de la psicología mentalista, como el de adónde va la mente durante el sueño profundo o el estado de coma, o con la muerte. Pero, por otro lado, agrega toda la problemática de la biología evolutiva y del desarrollo, que el mentalismo ignoraba. En particular, se pregunta en qué estadio del desarrollo individual comienza la conciencia y se plantea problemas concernientes a los orígenes de la lateralización cerebral, el lenguaje y la racionalidad.

Objetivos

Los objetivos de la psicobiología son los del conductismo y más aún. En verdad, además de describir la conducta, los psicobiólogos intentan explicarla en términos neurobiológicos. Sin embargo, esta tarea sólo acaba de comenzar. El fin último de la psicobiología debe ser la construcción de teorías, tanto amplias (generales) como estrictas (específicas), capaces de explicar y predecir hechos de conducta y mentales en términos biológicos. No son precisamente teorías descriptivas lo que necesitamos, sino teorías capaces de explicar la conducta y la experiencia subjetiva como procesos que implican el sistema nervioso y posiblemente otros sistemas, y, preferiblemente, teorías formuladas matemáticamente.

Metódica

A diferencia del mentalismo, escaso en medición, y a diferencia del conductismo, escaso en teoría, la psicobiología utiliza plenamente el método científico: *problema-hipótesis* (o, mejor, *teoría*)*-procesamiento lógico-operación empírica-inferencia-evaluación* de hipótesis (o teoría)*-nuevo problema*-etc. A diferencia del mentalismo, que registra (introspectivamente o mediante cuestionarios) los fenómenos mentales, y el conductismo, que no les presta atención, la psicobiología está en condiciones de vigilar y alterar los procesos mentales de una manera directa, porque los identifica con procesos en el cerebro. Se encuentra, por tanto, en una posición idónea para hacer uso completo del método experimental, que hoy en día puede ponerse en práctica mediante una enorme cantidad de técnicas muy sofisticadas y precisas. Efectivamente, la psicobiología no solamente emplea la metódica de la neurociencia, sino también todos los métodos que

han inventado los psicofísicos y los conductistas, e incluso la introspección. (La última carece de utilidad para fines de comprobación, pero es indispensable como fuente de información y aun de penetración intuitiva.)

En conclusión, observamos un movimiento progresivo hacia la constitución de la psicología como ciencia plenamente desarrollada: del mentalismo al conductismo y a la psicobiología. Este movimiento se ha visto acompañado de un cambio en las filosofías subyacentes, esto es, del idealismo al positivismo y luego al naturalismo. El enfoque mentalista y el conductista se han mostrado deficientes debido a la excesiva estrechez de su información básica, en particular en lo referente a la toma de conocimientos propios de otros campos del saber. El punto más débil del mentalismo es su problemática; el del conductismo, su metódica. El objetivo del mentalismo es grandioso, pero inalcanzable únicamente con la introspección y la especulación de sillón. Por otro lado, el objetivo del conductismo es excesivamente modesto, de ahí la pobreza de sus logros en relación con el esfuerzo invertido en la investigación. El enfoque biológico de la conducta y la mente comparte las virtudes, pero no los defectos de sus predecesores. Tiene el más amplio de los fondos, maneja la problemática más vasta, tiene los objetivos más ambiciosos y utiliza el método científico en pleno. Por estas razones, los inicios de la psicobiología han de contarse entre las grandes revoluciones científicas del siglo XX. Y, lo mismo que cualquier otra revolución científica, lejos de eliminar a sus predecesores, ha incorporado todo elemento válido que pudieran ellos aportar. (Véase Bunge, 1983b, cap. 13, secc. 3, para los conceptos de evolución y revolución epistémicas.)

3.5. PSICOLOGÍA CIENTÍFICA

El enfoque científico de la conducta y de la actividad mental ha desembocado en el desarrollo gradual de la psicología como una ciencia en pie de igualdad con las otras disciplinas científicas, sólo que menos avanzada que algunas de ellas. En tanto ciencia, la psicología científica comparte una cantidad de rasgos con sus hermanas. En particular, comparte la visión científica del mundo o la actitud científica ante el mundo, el método científico y los objetivos generales de la ciencia: la descripción, la explicación y la predicción. Además, lo mismo que cualquier ciencia auténtica, la psicología científica interactúa vigorosamente con sus vecinas. Pero, por supuesto, la psicología tiene sus peculiaridades. Por ejemplo, es la ciencia de la conducta y de la mente y la que busca maneras de objetivar (es decir, de descubrir indicadores objetivos) los fenómenos mentales. Pero lo hace en colaboración con otras ciencias, sobre todo la biología y, en menor medida, la ciencia social. La psicología es, pues, una disciplina muy especial, pero, lejos de ser autónoma, es miembro del apretado sistema de las ciencias.

La *psicología científica* podría caracterizarse con el siguiente décuplo:

$$\psi = (C_i, S, D, G, F, C, P, F_c, O, M), \qquad [3.4]$$

donde, para cualquier momento dado,

1] C_i, la *comunidad de investigación,* es la parte de la comunidad psicológica y está constituida por personas que han recibido formación científica, poseen sólidos vínculos de información entre sí e inician o continúan una tradición de investigación científica;

2] *S,* es la *sociedad* (completa, con su cultura, su economía y su organización política) que alberga a C_i y estimula, o al menos tolera, las actividades de los componentes de C_i;

3] *D,* el *dominio o universo de discurso* de la ψ, es la colección de estados conductuales y mentales y de cambios de estados (eventos) de animales capaces de percibir y aprender;

4] *G,* la *perspectiva general* o *marco filosófico de referencia* de ψ, está compuesto por los principios ontológico-gnoseológicos y morales que orientan el estudio científico de *D* (para lo cual remitimos a la sección 3.1);

5] *F,* el *fondo formal* de la ψ, es la colección de teorías lógicas y matemáticas que utilizan o pueden utilizar los miembros de C_i en el estudio de los *D*;

6] *C,* el *fondo específico* de la ψ, es la colección de elementos del conocimiento obtenidos en otros campos de la indagación científica, principalmente la biología y la ciencia social, y que las C_i pueden utilizar en el estudio de los *D*;

7] *P,* la *problemática* de la ψ, es la colección de problemas (reales o potenciales) que pueden investigar los miembros de C_i;

8] F_c, el *fondo de conocimiento* de la ψ, es la colección de elementos de conocimiento que utiliza *C* y obtenidos por ella con anterioridad;

9] *O* es el conjunto de *objetivos* o *metas* de los miembros de C_i en relación con su estudio de los *D,* a saber, la descripción, explicación y predicción de estados y fenómenos conductuales y mentales;

10] *M,* la *metódica* (a menudo mal llamada "metodología") de la ψ, es la colección de métodos utilizable por miembros de C_i en el estudio de los *D,* en particular el método científico y el método experimental.

Además, la psicología científica satisface dos condiciones básicas:

a] la ψ tiene fuertes lazos permanentes con otras disciplinas científicas, en particular la matemática, la biología (sobre todo la neurociencia) y la ciencia social (especialmente la antropología y la sociología);

b] la pertenencia de cada uno de los otros ocho componentes de la ψ *cambia,* aunque lentamente, *como resultado de la investigación* de la ψ así como de los campos afines.

Los tres primeros componentes del décuplo 3.4 constituyen lo que podría denominarse *marco material* de la psicología; y los siete últimos, su *marco conceptual.* Al primero puede llamársele así porque tanto la comunidad de investigación C_i como su sociedad huésped, *S,* son sistemas concretos (materiales, aunque no físicos), y el dominio *D* de hechos de interés central para los psicólogos, es una colección de estados

de, y de cambios de estado en, cosas materiales, principalmente cierto tipo de animales. Por otro lado, los componentes restantes de 3.4 son conceptuales, son ideas, aunque no, por supuesto, ideas en libre flotación. En el momento en que una persona inicia el trabajo de investigación en psicología científica, se convierte en miembro de C_i y se espera que utilice adecuadamente la tradición científica que se le confía, así como que contribuya al enriquecimiento de la problemática, el fondo de conocimiento o la metódica de su ciencia.

La comunidad (C_i) es una comunidad de investigadores científicos, es decir, no de creyentes, sino de seres que buscan y dudan. Esto debe ponerse de relieve en vista de la existencia de una cantidad de escuelas de psicología no científica compuestas por creyentes, celebrantes o practicantes de cuerpos de conjeturas no comprobadas o refutadas, tales como las de Freud y Lacan. En cuanto a la sociedad huésped S, debe mencionarse porque toda sociedad estimula o inhibe cierto tipo de psicología. Todos hemos oído hablar de gobiernos que han desalentado la investigación psicológica —por ejemplo, mediante drásticos recortes de los presupuestos para investigación— y de otros que han tratado de ponerla bajo el control de la ideología dominante.

El *dominio* (D) de la ψ incluye los fenómenos mentales que tienen lugar en animales, pero no en mentes descarnadas; la postulación de estas últimas es propia de la teología y la parapsicología, no de la psicología científica. Este punto se liga al componente que sigue, esto es, a la perspectiva general o filosofía G. Como hemos visto en la sección 1.4, incluye cierta filosofía de la mente, cuanto más explícita mejor, porque es más fácilmente controlable. Ahora bien, de las tres filosofías de la mente que han ejercido mayor influencia sobre la psicología —el idealismo, el positivismo y el naturalismo (o materialismo)— esta última es la que mejor se compagina con la visión científica del mundo y la que más ha alimentado el enfoque biológico de la conducta y la mente, la más general y promisoria (sección 3.4). Por estas dos razones sostenemos que la filosofía de la mente que mejor sirve los intereses del progreso de la psicología es la que postula la identidad de estados mentales y estados cerebrales.

El *fondo formal* (F) de la psicología de hoy día es más bien modesto, y parte del mismo, a saber, la lógica, más bien tácita que explícita. Pero también así fue el fondo formal de la física antes de Newton. No debiéramos poner límites a F, porque no sabemos qué clase de herramientas matemáticas pueden hallar útiles los futuros psicólogos. Sólo recordemos que las matemáticas son una ciencia formal, y por ende, sin ataduras con ningún dominio de hechos, y en consecuencia transportables de un campo del conocimiento a otro (Bunge, 1985a, cap. 1). No hay "matemática de la psicología", así como tampoco la hay de la biología; a lo sumo, hay ramas de la matemática que algunos psicólogos (o biólogos) conocen y que, por tanto, utilizan para formular hipótesis o teorías. En principio, toda la matemática es utilizable por la psicología. De aquí que el fondo formal F debiera incluir, sólo como medida precautoria, el espectro completo de las teorías matemáticas.

El *fondo específico* (C) de la psicología se ha expandido rápidamente en el curso de nuestro siglo. Los psicólogos tienen necesidad de saber cada vez más biología, e

incluso química y física; y algunos de ellos se ven obligados a valerse de conocimientos de la ciencia social, en particular de la antropología y la sociología.

La *problemática* (*P*) de la psicología también se ha expandido rápidamente en los últimos tiempos. Los psicólogos estudian los animales y las personas, exactamente como los zoólogos, pero se dirigen a problemas específicos de sus objetos (por ejemplo, cómo aprenden, o fracasan en el aprendizaje, o se adaptan a circunstancias nuevas). Y, lo mismo que los neurocientíficos, los psicólogos estudian el sistema nervioso, aunque no en todas las especies animales, y siempre con un ojo puesto en la explicación de la conducta y la mente en términos nerviosos.

El *fondo de conocimiento* (F_c) de la psicología todavía es modesto e incluye elementos de psicología popular, así como una cantidad desconocida de hipótesis condenadas a resultar inestables y falsas. El terreno es difícil, el enfoque científico del mismo es joven, los controles experimentales no son siempre fáciles de establecer, las diferencias entre individuos son a menudo considerables y, por último, aunque no lo menos importante, aún se hace sentir el peso muerto de la filosofía precientífica. Con todo, F_c crece.

Los *objetivos* (*O*) de la psicología básica son los mismos que los de cualquier otra ciencia. Por otro lado, los de psicología aplicada, en particular la psicología clínica, la psiquiatría y la psicología educacional, son más bien prácticos que cognitivos. (Más información sobre esto en el capítulo 12.)

La pieza central de la *metódica* (*M*) de la psicología es, por supuesto, el método científico y, en particular, su aplicación a la investigación empírica, a saber, el método experimental. Nótese que distinguimos entre uno y otro, porque la psicología teórica incluye sólo procedimientos conceptuales; al psicólogo experimental le compete someter a prueba las hipótesis y teorías propuestas por el teórico.

A diferencia de su prima no científica, aunque popular, la psicología científica *interactúa* con otras ramas de la ciencia. Comparte sus características con toda otra ciencia auténtica. Por otro lado, la psicología popular y la seudocientífica son característicamente marginales al sistema de la ciencia. En ciencia, la única independencia válida es la independencia de juicio: una disciplina totalmente autónoma, que jamás toma ni pide prestado nada, es, en el mejor de los casos, especulación silvestre e inofensiva, y en el peor, peligroso curanderismo.

Por último, a diferencia de un cuerpo de creencias, las psicología científica está siempre en movimiento; y a diferencia de la ideología, que evoluciona —cuando lo hace— como resultado de la lucha o de las presiones externas, la psicología científica evoluciona como resultado de la investigación misma o en campos adjuntos, sobre todo la neurociencia, la ciencia social y la estadística matemática.

Nuestra caracterización de la psicología científica abarca sus distintos aspectos y, en consecuencia, las distintas maneras en que se la puede considerar. Explica el aspecto social: la investigación psicológica no se produce aisladamente, sino en una comunidad *C* insertada en una sociedad *S*. Cubre la tradición desde la cual parte todo investigador: la perspectiva general *G*, el fondo formal *F*, el fondo específico *C*, y los elementos de conocimiento que el investigador pueda tomar del fondo de conocimiento F_c y de la

metódica *M* de su época. Nuestra caracterización cubre también la visión que considera la psicología como un cuerpo de conocimiento, a saber, F_c. E incluye la visión de la ciencia como una actividad, a saber, la que aborda la problemática *P* con los objetivos *O*, la metódica *M* y conocimiento del marco de referencia formado por *G*, *F*, *C* y F_c, así como en estrecho contacto con otras ciencias.

Habría sido un error tratar de definir el concepto de psicología científica (o cualquier otra ciencia) mediante un solo rasgo, como ha hecho la tradición filosófica. (Recuérdese las simplistas caracterizaciones de la ciencia en términos o bien de inducción, o bien de refutabilidad, o bien de uso de la matemática, o bien de la libre controversia, o alguna otra propiedad única.) En particular, una indicación del dominio o tema *D* resulta insuficiente, porque toda colección de elementos puede estudiarse de diversas maneras, científicas o no científicas. Tampoco bastaría con una indicación acerca del fondo de conocimiento, pues el cuerpo de conocimiento puede ser acogido con fe y no como trampolín para renovar la investigación, por no hablar de la imposibilidad de catalogar todos los logros de la psicología hasta la fecha. Finalmente, el uso del método científico tampoco constituye una garantía de cientificidad de un proyecto de investigación, pues bien puede ocurrir que se refiera a fantasías, o que su fondo general, formal o específico sean completamente erróneos. Hemos tenido que acuñar una definición sin duda compleja del concepto de psicología científica, porque en realidad se trata de un objeto harto complejo.

Esto es todo en lo que concierne a la psicología científica. En el capítulo 12 se examinarán las ramas de la psicología aplicada. Por ahora, baste con anticipar que la psicología clínica (en particular la neuropsicología), la psiquiatría, la psicología educativa, etc., comparten casi todas las características de la psicología básica, salvo que se concentran en seres humanos y tienen tanto objetivos básicos como aplicados. Además, los psicólogos aplicados están llamados a formular muchos más juicios de valor que sus colegas de investigación básica, y están comprometidos con determinadas líneas éticas, derivadas del juramento hipocrático, que no se aplican a la investigación animal. Sin embargo, estas diferencias no impiden que la psicología aplicada sea científica ni que interactúe vigorosamente con la investigación básica.

3.6. RESUMEN

Uno y el mismo elemento de interés psicológico pueden ser enfocados de distintas maneras, algunas de las cuales son compatibles entre sí. La distinción decisiva entre enfoques es la que se da entre el científico y los no científicos. Pero no es la única; siempre debemos reconocer nuestra deuda para con los enfoques holístico, atomista y sistémico.

El siglo XX ha presenciado un progreso que va desde el mentalismo hasta el conductismo y de éste a la psicobiología. Este movimiento se ha visto acompañado por un cambio en las filosofías subyacentes: idealismo, positivismo y naturalismo (materialismo), respectivamente. También se ha visto acompañado por un cambio del holismo al atomismo y al sistemismo. El resultado fue un aumento del rigor metodológico, así

como una ampliación del fondo, la problemática y los objetivos, todo lo cual ha realizado el estatus científico de la psicología.

Estos cambios no han consistido en remplazos totales, *rupturas epistemológicas* o revoluciones científicas a la Bachelard (1938), Kuhn (1962) o Feyerabend (1975). En cambio, han sido fases de un proceso evolutivo que ha conservado algunas características de la empresa de investigación, mientras que ha modificado otras. No hay ciencia sin alguna tradición. Lo que importa no es destruir la tradición, sino promover su evolución.

4

METODOLOGÍA

La metodología es la rama normativa de la gnoseología o teoría del conocimiento. No se ocupa de estudiar cómo los animales y las personas resuelven efectivamente problemas; esto concierne a la psicología del conocimiento. La metodología, en cambio, se ocupa de estudiar las mejores estrategias y tácticas de investigación, es decir, las que tengan mayor probabilidad de ser verdaderas y profundas.

Por ejemplo, la metodología estudia, entre otras cosas, el método científico, mientras que la gnoseología descriptiva y la psicología del conocimiento estudian el procedimiento de ensayo y error. Pero, por supuesto, la metodología no se limita a examinar el método científico tal como se usa en las ciencias, sino que también estudia la metódica específica de cada campo de investigación: científico, tecnológico o humanístico. En resumen, la metodología estudia todos los procedimientos regulares o estandarizados para obtener conocimiento legítimo.

Pero ésta no es la única tarea de la metodología. También estudia una cantidad de conceptos generales que los científicos, tecnólogos y humanistas emplean diariamente, aunque de manera intuitiva (esto es, sin detenerse a analizarlos). Son, entre otros, los conceptos de hipótesis, ley y teoría; definición, axioma y teorema; observación, medición y experimento; descripción, explicación y predicción, así como sus múltiples parientes. La metodología estudia todos ellos en general y deja al especialista el estudio de hipótesis, definiciones, explicaciones, mediciones, etc., de índole particular. Pero, por cierto, una metodología realista extraerá su inspiración de tales particularidades y comprobará sus reglas confrontándolas con la práctica científica, tecnológica o humanística. Debería estar siempre en movimiento, nunca quedarse quieta y hacerse dogmática.

¿Por qué habrían de ocuparse de metodología los psicólogos? Porque ellos, tal vez más que nadie, se encuentran con graves problemas metodológicos en el curso de su investigación o práctica. Al tratar esos problemas, a veces en colaboración con los neurocientíficos y otras veces juntamente con científicos sociales, en los últimos años los psicólogos han ampliado notablemente su panoplia de métodos especiales (técnicas).

Lo mismo que cualquier progreso, todo avance en las técnicas es un arma de doble filo. Por un lado, el refinamiento de algunas de las nuevas técnicas reclama la formación de especialistas en una sola técnica. Este desarrollo no es saludable, pues la ventaja del acceso múltiple a un determinado dominio de hechos reside en la posibilidad de contemplarlo desde diferentes ángulos y comprobar los resultados de un procedimiento con ayuda de otro. En tanto tal, el especialista en tests mentales tiende a pasar por

alto los resultados del experto en electroencefalogramas, quien, a su vez, puede ignorar los del psicofarmacólogo, etc. Una cierta reflexión metodológica enseñaría a los investigadores a no dejarse nunca dictar las ideas por ninguna técnica, pues se supone que las técnicas son medios, nunca fines.

Algunos de los problemas metodológicos que los psicólogos afrontan son empíricos, por ejemplo, el relativo al modo en que se obtiene información a partir de una región dada del cerebro; otros, son conceptuales, tal como el relativo al modo de comparar dos teorías rivales. Sea empírico, sea conceptual, todo problema acerca del método con que se enfrenta el psicólogo está condenado a compartir algunas características con los problemas propios de otras ciencias. En consecuencia, tanto la metódica como la metodología de la psicología tienen una parte general —común a todas las ciencias fácticas— y una específica, peculiar a la psicología. Por ejemplo, los problemas relativos a la caracterización de mediciones y teorías en general pertenecen a la metodología general, mientras que las cuestiones concernientes a la definición de conceptos que denotan capacidades mentales, así como la busca de indicadores objetivos de tales capacidades, pertenecen a la metodología especial de la psicología.

En este capítulo sólo daremos una muestra de la rica metódica general de la ciencia y, en particular, de la psicología. (Para lo primero véase Bunge, 1983b, 2000; para lo último, Bredenkamp y Feger, 1983; Sarris, 1986.)

4.1. MÉTODO

Un *método* es una receta para hacer algo, que puede formularse de una manera explícita. Es una regla, o conjunto de reglas, para actuar según un cierto orden y en dirección a una meta. Un método, por tanto, puede ser formalizado como una concatenación de *n* miembros, cada uno de los cuales describe un paso del procedimiento: primero, haced tal cosa; luego, tal otra, y así sucesivamente. (La contemplación, la intuición y la adivinanza son procedimientos, aunque no metodológicos, puesto que no están dirigidos por reglas.)

La introspección, o autoobservación, es un buen ejemplo de un procedimiento que pasa por método sin serlo. Alguna vez se ha afirmado que la introspección ni siquiera existe, pues, para hablar en términos estrictos, es imposible volver la propia mirada al interior de sí mismo. Pero éste es un sofisma. Es innegable que es posible registrar y examinar algunos de nuestros propios procesos mentales. ¿Qué otra cosa es la conciencia? Sin embargo, esa inspección o reflexión es azarosa, no metódica, aun cuando a veces pueda tener cierta disciplina. (La adivinanza, la seducción y otras actividades pueden ser objeto de educación, pero no hay métodos para llevarlas a cabo con éxito.) En resumen, la introspección existe aun cuando no hay nada parecido al método introspectivo. Además, la introspección es un componente indispensable de la investigación psicológica; sin ella sería imposible el más sencillo experimento psicológico. Volveremos sobre todo esto en la sección 4.2 del capítulo 5.

Una *técnica* es un método par llevar a cabo algo muy especial, sea de orden cognitivo o de valor práctico. Estipularemos que una técnica, o método especial, es

científica siempre que sea compatible con un cuerpo de conocimientos científicos. Para decirlo con más precisión, una técnica se considerará *científica* si, y sólo si: *a*] apunta a una meta alcanzable, *b*] es razonablemente eficaz (esto es, si ayuda a alcanzar la meta en un elevado porcentaje de casos), *c*] es intersubjetiva (es decir, arroja aproximadamente los mismos resultados para todos los usuarios competentes), *d*] puede ser controlada o comprobada mediante métodos alternativos, y *e*] existen hipótesis bien confirmadas o teorías que expliquen cómo y por qué es operativa.

Un método que cumple únicamente con las tres primeras de las condiciones precedentes se definirá como *semicientífico,* y uno que no satisfaga ninguna de ellas, como *no científico.* Se puede alentar cierta esperanza en los métodos semicientíficos, pero ninguna en los no científicos. En realidad, es posible perfeccionar un método semicientífico hasta el punto de convertirlo en un método científico. Esto es precisamente lo que ha sucedido con muchos procedimientos rudimentarios de cálculo de la ciencia y la tecnología.

La asociación libre, tal como se utiliza en la consulta psicoanalítica, es un buen ejemplo de técnica *no científica,* pues produce diferentes resultados con diferentes terapeutas, sus resultados no son comparables con los que se logran con métodos alternativos y, por mucho que la teoría psicoanalítica explique por qué la técnica es operativa, no se trata de una teoría científica. (Véase la sección 5.5.)

Por otro lado, el Rorschach o test de manchas de tinta es un buen ejemplo de una técnica *semicientífica.* Se apoya en el dato empírico correcto de que los psicóticos y las personas normales tienden a interpretar las manchas de tinta de manera diferente. Pero no hay ninguna teoría bien confirmada que explique por qué el test ha de ser operativo, y la afirmación de que el test puede utilizarse para averiguar el perfil de la personalidad del sujeto es pura y simple publicidad comercial. La memorización de sílabas sin sentido, de amplio uso en el estudio del aprendizaje verbal y la memoria, se encuentra en una posición ligeramente mejor. En efecto, su objetivo es alcanzable, es razonablemente eficaz, es intersubjetivo y admite control mediante técnicas alternativas. Sin embargo, sólo es semicientífico, pues descansa sobre la hipótesis falsa de que el recuerdo de sílabas sin sentido, tales como *sep* y *pes,* no depende del conocimiento previo, de modo que se estaría reproduciendo en ella la condición de "tabla rasa". Esta hipótesis es falsa porque para recordar tales sílabas, o cualquier otra cosa, lo más probable es que las asociemos con palabras, imágenes o situaciones familiares (por ejemplo, "sep" con "séptico" y "pes" con "peste". Lo mismo que todo aprendizaje, el aprendizaje verbal es un proceso de crecimiento arraigado en la experiencia anterior, no un errático amontonamiento de elementos sin relación entre sí.

La invención de nuevas técnicas, así como la combinación novedosa de técnicas antiguas, son aspectos importantes de la investigación en cualquier disciplina, y sobre todo en una joven, como es la psicología. El aprendizaje de técnicas también es una parte importante de la formación de los investigadores. No obstante, no debiera olvidarse que los métodos son medios, no fines, y que formarse únicamente en técnicas produce técnicos, pero no científicos. No se trata de que haya nada malo en ser un buen

técnico pues sin la contribución de este último no sería hoy posible ningún trabajo de investigación. Sin embargo, ha de advertirse que los técnicos no son lo mismo que los científicos. Abandonados a sí mismos, es probable que los técnicos se embarquen en un trabajo rutinario o que caigan en la chapuza. En cambio, en tanto miembros de equipos de investigación, ponen sus habilidades y su ingenio al servicio de la investigación original, su chapuza puede conducir a importantes progresos y las dificultades con que se encuentran pueden transformarse en problemas científicos o tecnológicos de interés.

Hay técnicas que han evolucionado hasta convertirse en métodos generales, métodos utilizables en diversos campos de investigación. El método de las aproximaciones sucesivas por iteración, la microscopía y la estadística son ejemplos conocidos de tal ampliación de alcance. Pero, por supuesto, el método de mayor alcance es *el* método científico. No obstante, de modo bastante curioso, a pesar de que todo investigador lo utiliza, cada cual parece concebirlo a su manera, e incluso algunos hasta sostienen que no existe.

La versión más popular del método científico lo equipara al llamado *método inductivo*, que vendría a ser la secuencia siguiente: *datos-inducción* (comprensión de los datos en una generalización empírica)-*predicción-comprobación* (en casos distintos de los incluidos en la base de datos). Aunque las operaciones de inducción resultan eficaces en casos elementales, no cubren en realidad el más interesante, a saber, aquel en el que la generalización (hipótesis o teoría) no es inductiva, pues contiene conceptos que no se encuentran en los datos. Casos bien conocidos de este tipo son la mecánica teórica y la psicología del conocimiento. En efecto, las ecuaciones básicas de la mecánica clásica incluyen magnitudes, tales como masa y tensión interna, que no se pueden medir directamente. Análogamente, las hipótesis de la psicología del conocimiento, ya clásica, ya fisiológica, no contiene variables conductuales. Dada la estrechez de alcance y profundidad de la inducción, no podemos equiparar el método inductivo al método científico. (Véase Popper, 1959 y Bunge, 2000, donde se encontrarán más críticas al inductivismo.)

Por *método científico* entendemos la siguiente secuencia ordenada de operaciones de conocimiento (Bunge, 1983a, cap. 7, sección 2.2):

1. *Identifique un problema* (ya se trate de una laguna, ya de una mella en algún cuerpo de conocimiento); si es posible, que contenga un ítem importante de ignorancia. Si el problema no está formulado con claridad, pase al punto siguiente; en caso contrario, al punto 3.
2. Formule el problema con claridad, si es posible en términos matemáticos o en términos de operaciones de medición.
3. Busque información, métodos o instrumentos con probabilidad de resultar pertinentes al problema (por ejemplo, datos empíricos, teorías, métodos de computación y medición, instrumentos de medición, etc.). Esto es, indique lo que ya se sabe para ver si puede hallarse allí alguna ayuda para solucionar el problema.
4. *Trate de resolver el problema con ayuda de los medios recogidos en el punto anterior.* Si esto fracasara, pase al punto siguiente; en caso contrario, al punto 6.

5. *Invente* nuevas ideas (hipótesis, teorías, o técnicas), *produzca* nuevos datos empíricos, o *proyecte* nuevos experimentos o nuevos artefactos que prometan resolver el problema.
6. *Obtenga una solución* (exacta o aproximada) del problema con la ayuda de los medios conceptuales o materiales disponibles.
7. *Extraiga consecuencias* de la solución tentativa que así se ha obtenido. Si la posible solución es una hipótesis o una teoría, o calcule predicciones o retrodicciones; si hay datos nuevos, examine el efecto que puedan tener sobre ideas ya existentes; si se trata de experimentos o artefactos nuevos, evalúe sus posibles usos y malos usos.
8. *Controle la solución propuesta.* Si la posible solución es una hipótesis o una teoría, averigüe cómo se comportan sus predicciones; si los datos son nuevos, trate de reproducirlos utilizando medios alternativos; si las técnicas son nuevas o lo son los artefactos, averigüe cómo se comportan en la práctica. Si el resultado es insatisfactorio, vaya al punto siguiente; en caso contrario, al punto 10.
9. *Corrija* la solución defectuosa mediante el examen de todo el procedimiento o la utilización de supuestos o métodos alternativos.
10. *Examine el impacto* de la solución sobre el cuerpo de conocimientos del marco de referencia y formule algunos de los nuevos problemas a que da lugar.

Los puntos más decisivos son los primeros (el problema de "encontrar") y el quinto (invención o descubrimiento). La experiencia más estimulante es la de encontrar que la solución es correcta (punto 8) o que ejerce un impacto significativo sobre el cuerpo de conocimiento antecedente (punto 10). El cuadro 4.1 muestra de manera esquemática el tratamiento científico de tres tipos de problemas típicos en psicología: uno experimental, uno teórico y uno práctico.

Por supuesto, es perfectamente posible llevar una investigación científica de primer orden sin necesidad de un conocimiento explícito del método científico, así como, en la obra de Molière, Monsieur Jourdain había hablado toda su vida en prosa sin saberlo. No obstante, un conocimiento de metodología, aunque insuficiente, es imprescindible para evaluar las credenciales científicas de teorías y prácticas. Y esto es particularmente cierto en el caso de las ciencias jóvenes, en las que las ideas nuevas a menudo tienen que luchar con antiguas supersticiones.

4.2. OBSERVACIÓN

El procedimiento más antiguo de recolección de datos, y todavía el más básico, es la observación. La observación puede ser casual o metódica. En este último caso, puede ser científica o no científica. Una *observación científica* es la que se lleva a cabo con el propósito de resolver un problema básico definido o un determinado problema práctico, con ayuda de hipótesis y técnicas científicas. Esto excluye la autoobservación (introspección), pero no el cuestionario, siempre que se pueda controlar la verdad de las respuestas de los sujetos o que, por lo menos, no se tomen estas respuestas al pie

de la letra. (La veracidad no es forzosamente incompatible con el error. De tal suerte, pediremos a un sujeto que calcule un ángulo lo mejor que pueda y registraremos su respuesta, aun cuando sea completamente errónea. Lo que aquí interesa es la veracidad del sujeto y nuestra precisión.)

Los psicólogos hacen observaciones científicas en el laboratorio, en la clínica, y en el trabajo de campo (en este último caso, cuando trabajan como etólogos aplicados). Cada vez utilizan más resultados de laboratorio obtenidos gracias al empleo de técnicas refinadas tales como estudios de flujo sanguíneo regional en el cerebro, TC (tomografía computarizada), TEP (tomografía de emisión de positrones), y VRMF (visualización por resonancia magnética funcional), por no hablar de los informes patológicos *post mortem*. (Véase, por ejemplo, Swash y Kennard, 1985.) Ellos también utilizan la observación cuantitativa (esto es, mediciones), sobre lo cual se ampliará en la sección 4.3. Y no sólo observan las respuestas manifiestas a los estímulos, tales como luces que se encienden, sino también los procesos fisiológicos que median entre el estímulo y la respuesta. No obstante, si tales observaciones implican la aplicación deliberada de un estímulo y una comparación con un grupo de control seleccionado al azar, entonces se trata de experimentos, lo cual será tema de examen en la sección 4.4.

Las observaciones psicológicas en el laboratorio y en el campo se parecen mucho a las observaciones en otras ciencias, de modo que no vale la pena dedicarles un estudio metodológico especial. En cambio, las observaciones clínicas tienen peculiaridades que sólo se encuentran en psicología y en medicina; son estudios de casos particulares en profundidad, en el sentido en que consisten en rigurosos estudios de individuos que a veces son únicos, estudios que se llevan a cabo a lo largo de meses o años. Y aun así son incompletos, porque sólo comienzan cuando el paciente entra en la clínica, y raramente se continúan una vez que el paciente la ha abandonado. Averigüemos las consecuencias de estas dos características de la observación clínica.

La psicología tradicional, lo mismo que la medicina tradicional, se basaba en unos pocos estudios de casos particulares. Aunque este método arrojaba algunos resultados cuando lo empleaban investigadores agudos como Piaget, también albergaba la especulación desenfrenada, como la de Freud, así como la confianza en la capacidad predictiva de la observación individual, confianza que se demostró totalmente infundada. (Véase, por ejemplo, Paunonen y Jackson, 1985.) Por el contrario, la psicología y la medicina contemporáneas admiten casi exclusivamente los estudios de grupos. Son bien conocidas las ventajas de estos últimos: nos evitan que las excepciones nos despisten y nos permiten descubrir tendencias centrales, que son las únicas capaces de someter las hipótesis a pruebas rigurosas.

Sin embargo, el método de estudio de grupo tiene sus inconvenientes. En particular, no se lo puede usar cuando las poblaciones son pequeñas (por ejemplo, las constituidas por personas extraordinariamente talentosas, los afásicos de un tipo raro, o los amnésicos profundos). Además, elimina determinados rasgos al incluirlos en categorías amplias o al disolverlos en una media. (Por ejemplo: la línea tendencial de A es $y = x$ en el grupo A, pero $y = x$ en el grupo B. El resultado de promediar ambos grupos es $y = 0$.) Por estas razones, el estudio casuístico o método idiográfico está volviendo en nuestros días,

CUADRO 4.1. TRES PROBLEMAS TÍPICOS DE LA PSICOLOGÍA

Paso	*Problema empírico: medición*	*Problema teórico: explicación*	*Problema práctico: tratamiento de pacientes*
1	¿Cuál es el valor de X?	¿Por qué tiene X el valor x?	¿Cómo se puede modificar el valor de X?
2	¿Cuál es el valor medido de X dentro del margen de error e?	¿Qué premisas implican que el valor X es x?	¿Qué clase de tratamiento es capaz de modificar los valores de X?
3	¿Sirve el dispositivo esperimental Y para medir X con un error menor que e?	¿Implican la teoría Y, la hipótesis subsidiaria h y los datos d que el valor de X es x?	¿Es eficaz el tratamiento Y para modificar los valores de X?
4	Realice la medición de X con los medios Y. Si el resultado no es plausible, vaya a 5, si lo es a 7.	Calcule el valor de X con ayuda de Y, h y d. Si el resultado es inadecuado, vaya a 5; de lo contrario, salte a 7.	Utilice el tratamiento de Y. Si no hay mejoría, vaya a 5, si la hay a 7.
5	Diseñe una técnica Y'.	Invente una teoría Y' o una nueva hipótesis subsidiaria h'.	Diseñe un nuevo tratamiento Y'
6	Utilice Y' para medir X.	Calcule el valor de X con ayuda de Y' y de h'.	Emplee el tratamiento Y' en un estudio piloto.
7		¿Qué implica o sugiere el resultado del paso 6?	
8	Evalúe los nuevos resultados. Si no son satisfactorios, vaya a 9; en caso contrario, a 10		
9	Busque errores sistemáticos y corríjalos.	Busque posibles fuentes de error y corríjalas.	Busque fallos en el diseño o el test de Y' y corríjalos.
10	¿Cómo afectan los nuevos resultados al conocimiento y la práctica, y qué nuevos problemas plantea?		

NOTA: X representa una característica conductual o mental.

aunque completamente renovado. En efecto, ya no es meramente observacional, sino experimental, más cuantitativo que cualitativo, y utiliza categorías más finas, a veces ejemplificadas por un sujeto único (Shallice, 1979).

La segunda característica de los estudios clínicos que señalamos es que no son completos. Normalmente, el paciente es un recién llegado a la clínica. El psicólogo (o neurólogo) no tiene un registro fiable de las capacidades conductuales y mentales del paciente antes de la aparición del trastorno ("patología"). De aquí que no pueda evaluar el déficit conductual o mental del paciente, salvo por comparación con sujetos normales de la misma categoría (edad, sexo, base cultural, etc.); en consecuencia, puede llegar a creer que el paciente tiene un enorme déficit de determinado tipo, sin poder asegurar que no tuviera ya ese mismo déficit, aunque tal vez de modo menos acentuado, mucho tiempo antes de que lo vieran en la clínica.

Pero tampoco un conocimiento del estado inicial y del estado final del paciente bastan, porque eso no nos dice nada acerca de la pauta temporal de la enfermedad o del tratamiento para diferentes grupos de pacientes. Es imprescindible conocer tales pautas, pues los distintos pacientes responden de distintas maneras a lesiones aparentemente idénticas o a uno y el mismo tratamiento. Por ejemplo, los medicamentos producen distintos efectos en diferentes pacientes, aunque sólo fuera porque no hay dos sujetos que tengan exactamente el mismo metabolismo o acudan a la clínica exactamente en el mismo estado. Por estas razones, es deseable combinar la casuística no tan sólo con técnicas estadísticas, sino también con análisis de series temporales (Kceser y Bullinger, 1984).

Habiendo subrayado las limitaciones de la observación, y sobre todo de las observaciones incompletas que se llevan a cabo en la clínica o en el hospital, destaquemos el papel indispensable de los estudios de conducta en medios naturales como el hogar, la escuela, el sitio de trabajo, el club o la calle. En tales medios naturales, el sujeto es menos probable que use una "máscara", no está particularmente angustiado y se enfrenta a problemas de la vida real y no a problemas inventados por el experimentador. En estas situaciones es posible observar el modo en que el sujeto se comporta la mayor parte del tiempo: cuando está solo o en sus relaciones con parientes, amigos, compañeros de trabajo, supervisores, extraños, etc. La problemática que los estudios de campo abordan es, pues, más rica y menos arbitraria que la accesible en el laboratorio e incluso más que en el hospital o la clínica. (Véase el cuadro 4.2.)

El problema de los estudios de campo es que son difíciles de conducir de una manera científica, pues es muy difícil medir las variables pertinentes, y más todavía controlarlas. La utilización de cámaras ocultas y la colaboración de cómplices, técnicas bien conocidas en psicología social, puede que sean necesarias, pero no son suficientes. A menos que algunas variables conductuales y fisiológicas sean controladas en situaciones artificiales, los resultados serán ambiguos. Para adquirir valor científico, los estudios naturalistas debieran comenzar y terminar con ciclos de investigación que incluyeran etapas experimentales. Al comienzo, para proporcionar problemas y datos; al final, para comprobar las hipótesis concebidas en un intento de resolver los problemas y para suministrar nuevos datos, en particular los reunidos en el laboratorio o la clínica

CUADRO 4.2. SITUACIONES Y ESTUDIOS NATURALES *VS.* ARTIFICIALES

	Estudios de campo	*Estudios clínicos*	*Hospital*	*Laboratorio*
Situación	Natural	Artificial	Artificial	Artificial
Estímulos físicos	No controlados Observados	Parcialmente controlados Observados	Parcialmente controlados Observados	Controlados Medidos
Estímulos sociales	No controlados Observados	Mayormente ignorados	Mayormente ignorados	Controlados Medidos
Perturbaciones	Máximas	Moderadas	Moderadas	Mínimas
Tareas	Naturales y abundantes	Artificiales y escasas	Artificiales y escásas	Artificiales y muchas
Conducta manifiesta	Observada	Observada	Observada	Medida
Experiencia subjetiva	Conjeturada	Conjeturada	Conjeturada	Conjeturada
Tipos de problemas que se investigan	Todos	Relativos a la patología	Relativos a la patología	Todos
Tipos de hipótesis	Todos	Relativas al diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico		Todos
Verificabilidad	Muy débil	Débil	Débil	Fuerte
Resultados	Problemas, datos e hipótesis débiles			Problemas, datos e hipótesis de todas las fuerzas

al comprobar las hipótesis. En resumen, el estudio de campo y el clínico más bien complementan la investigación experimental que rivalizan con ella. (Para las características y la problemática de la investigación de campo, véanse Tunnell, 1977; Patry, 1982.)

Esto en lo relativo a la observación de los demás. ¿Qué ocurre con la *autoobservación*, o introspección, instrumento capital de la psicología clásica? Los conductistas y los neoconductistas han criticado enérgicamente la utilización de la introspección en psicología. Algunos han llegado al extremo de negar la existencia de este procedimiento, argumentando que una persona no puede observar lo que está haciendo la observación. Esto sería cierto si no hubiera procesos paralelos de pensamiento; pero los hay. La verdad es que la introspección no proporciona ni el mejor ni el peor acceso a la mente. Es tan indispensable como imperfecta. Expliquémonos.

Entre las críticas válidas a la introspección encontramos las siguientes. Primero, la introspección es un procedimiento, pero no un procedimiento sometido a reglas; no es un método propiamente dicho, de acuerdo con la sección 4.1. Segundo, los datos de la introspección no son fiables. Por ejemplo, los informes acerca de los motivos de ciertos comportamientos son tan sospechosos como los recuerdos de episodios de un pasado remoto. Tercero, muchos datos psicológicamente pertinentes están fuera del alcance de la introspección, pues no son conscientes. Cuarto, la información sobre la propia experiencia subjetiva puede interferir con esta última. (De aquí que los protocolos de "pensar en voz alta", aunque necesarios, no son de confianza.) Quinto, el lenguaje no es un espejo fiel de la mente: "El lenguaje es un instrumento cuya fiabilidad depende de las distinciones que contenga" (Osgood, 1953, p. 647), que, en rigor, no son demasiadas.

Sin embargo, hay otras críticas a la introspección que carecen de fundamento. Por ejemplo, no es del todo cierto que todos los datos que proporciona sean inverificables. A veces se encuentran modos (por ejemplo, mediciones electrofisiológicas) de controlar los informes de la introspección. También es falso que la observación externa de la conducta y sus correlatos neurofisiológicos pueden ofrecer todos los datos que proporciona la introspección. A menos que los sujetos nos digan qué es lo que sienten, perciben o piensan, no podríamos diseñar indicadores objetivos (de conducta o fisiológicos) de tales procesos subjetivos. A este respecto, el médico que practica la medicina interna y el psicólogo están en la misma situación: ambos descansan en la introspección tanto como en los síntomas manifiestos y los tests objetivos. En resumen, la introspección es indispensable, pero debe ser controlada y complementada con herramientas objetivas.

4.3. MEDICIÓN

La medición es la observación cuantitativa, o la observación de propiedades cuantitativas tales como las frecuencias y las concentraciones. En consecuencia, un tratamiento metódico de la medición debiera empezar con la cuantificación, o la formación de conceptos cuantitativos (tales como el de distancia), que representen propiedades cuantitativas (tales como la de separación).

La mayor parte de las propiedades se presentan en grados o intensidades objetivas, tales como el voltaje, o subjetivas, tales como la intensidad de un dolor. Llámese *S* a la colección de tales grados, y supóngase que está ordenada simplemente por una relación $\leq$. Esto es, si *x* e *y* están en *S*, entonces, o bien $x \leq y$, o bien $y \leq x$, o ambos juicios son correctos, en cuyo caso $x \sim y$. En muchos respectos, este concepto comparativo es insuficiente, y nos vemos obligados a formar uno cuantitativo. Lo conseguimos coordinando *S* con un conjunto *T* de números de tal manera que: *a*] cada grado (miembro de *S*) se aparece con un solo número en *T*, y *b*] el orden en *S* sea preservado en su imagen numérica *T*. En resumen, la cuantificación de *S* consiste en introducir una representación o función *M* de *S* en *T*, o sea $M: S \rightarrow T$, donde *T* está incluido en la línea real, y tal que, para todo *x* e *y* en *S*, $x \leq y$ si, y sólo si, $M(x) \leq M(y)$. Toda función *M* con estas características se denomina *magnitud*.

(En general, es posible formar diferentes magnitudes que representen una y la misma propiedad: piénsese en diferentes escalas de temperatura. Además, en general, el dominio *S* de *M* no se construye con elementos simples, sino con *n*-tuplas tales como $< a, b, c, d >$, donde *a* y *b* nombran objetos físicos, *c* un marco de referencia, y *d* una unidad de distancia. En otras palabras, en general, el dominio *S* de *M* es el producto cartesiano de ciertos conjuntos. Por ejemplo, la función distancia en física relativista es de la forma $D: P \times P \times F \times U_d \rightarrow \mathbb{R}^+$; en donde *P* es la colección de todos los objetos posibles, *F* la de los marcos de referencia y U_d la de todas las posibles unidades de distancia, mientras que $\mathbb{R}^+$ es el conjunto de números reales positivos.)

Las magnitudes pueden clasificarse en extensivas e intensivas, según sean aditivas, o más o menos aditivas, o no lo sean en absoluto. Para decirlo más precisamente, se dice que una magnitud *M* es *extensiva* si su valor para un objeto compuesto arbitrario $x \circ y$ es igual, como máximo, a la suma de sus valores para los componentes, esto es, si $M(x \circ y) \leq M(X) + M(y)$. En caso contrario, se dice que *M* es *intensiva*. Aquí, $x \circ y$ representan el objeto compuesto de los objetos *x* e *y*; el objeto compuesto puede ser un sistema, pero esto no es necesario. La longitud y el peso son extensivos mientras que la edad y la inteligencia no lo son.

Si en lo que antecede vale el signo de igualdad, la magnitud se denomina *aditiva*; de lo contrario, *subaditiva*. Los volúmenes y las poblaciones son aditivas, mientras que las entropías y los precios son subaditivos. Las magnitudes más importantes son intensivas, pues engendran las magnitudes extensivas correspondientes. Por ejemplo, la masa (o carga) total de un cuerpo es igual a la integral de volumen de la densidad de la masa (carga), que es una magnitud intensiva. Que una magnitud sea intensiva o extensiva no es una cuestión de convención, sino de ley, puesto que depende de la(s) ley(es) en que figura. Por esta razón, no es prudente ir demasiado lejos en materia de cuantificación en general. Hay una razón adicional para ser prudente en este dominio, a saber, que la invención de una magnitud no es una operación dirigida por reglas, aun cuando sea razonable sospechar que se acomoda a leyes psicobiológicas objetivas... hasta ahora, ¡ay!, desconocidas.

La cuantificación auténtica obedece tanto a una condición empírica como a una matemática. Debe ir acompañada de una indicación de que hay modos conocidos o

pensables, directos o indirectos, de asignar (medir) ciertos valores de la función (magnitud) en cuestión. De lo contrario, la cuantificación en cuestión puede considerarse ilusoria. La filosofía matemática de Herbart no tenía contenido por esta razón. (Véase Miller, 1964.) A propósito, gran parte de la literatura matemática sobre medición psicológica es falsa por la misma razón. Aunque es matemáticamente rigurosa, y hasta refinada, se limita al simple caso de magnitudes aditivas y, lo que es peor aún, es totalmente impertinente a la medición propiamente dicha. La razón de ello es que se basa en la confusión entre *medición* —una operación empírica— y *medida,* grado o intensidad (esto es, lo que las operaciones de medición tratan de determinar, Bunge, 1973a). Por tanto, mantengámonos alejados de esta comedia de equivocaciones.

Una vez que nos hemos formado un concepto cuantitativo (magnitud) del que se supone que representa con fidelidad una propiedad de interés, podemos abordar el problema de la medición de esta última, esto es, de encontrar (ciertos) valores de la función en cuestión. Si sucede que la propiedad es directamente observable, como ocurre con algunas variables conductuales y fisiológicas, la medición puede ser completamente directa y, por tanto, revestirá escaso interés metodológico. Pero en la mayoría de los casos, la propiedad de interés resulta ser inaccesible a la observación directa. Piénsese en las intensidades de campo, las masas atómicas, las distancias astronómicas, las edades geológicas, las capacidades mentales o los riesgos internacionales. En todos estos casos, debemos apoyarnos en objetivadores o indicadores adecuados, es decir, en propiedades observables legalmente ligadas a otras inobservables, que son las que deseamos atrapar. Por ejemplo, la concentración de noradrenalina en sangre se utiliza como un indicador de estrés, y el movimiento rápido del ojo durante el sueño, como indicador del soñar (mientras que el ensueño diurno se indica mediante la reducción de la motilidad ocular).

Se acostumbra llamar *definiciones operacionales* a los vínculos entre lo inobservable y lo observable (Bridgman, 1927). En realidad, no son definiciones (un tipo de convención), sino hipótesis falibles. Si son científicas, estas hipótesis se pueden comprobar, por lo que sería mejor llamarlas *hipótesis indicadoras.* Una hipótesis indicadora no ambigua reproduce mapas de valores observables de acuerdo con otros no observables, de tal manera que de la medición de los primeros podemos inferir los últimos a través de alguna fórmula. En términos obvios, $U = f(O)$. Para bien o para mal, la mayoría de los indicadores son ambiguos y, en consecuencia, falibles (esto es, más que funciones, son relaciones multívocas). Por ejemplo, la lentitud en la emisión verbal puede indicar mero cansancio o grave trastorno neurológico. Afortunadamente, la ambigüedad inherente a una hipótesis indicadora aislada puede eliminarse mediante el uso simultáneo de dos o más indicadores. En otras palabras, los inobservables se estudian mejor con ayuda de toda una batería de hipótesis indicadoras mutuamente compatibles. Es preferible que cada una de ellas sea miembro de una teoría bien confirmada y no una conjetura empírica aislada. La presencia de tales hipótesis indicadoras de alto nivel es a su vez indicadora de un progreso importantísimo en el campo de la investigación correspondiente. Sin embargo, al comienzo podemos vernos obligados a utilizar indicadores empíricos.

Hasta aquí nos hemos ocupado de dos preliminares conceptuales a la medición: la cuantificación y el descubrimiento de indicadores objetivos. El próximo paso es el diseño de una técnica de medición, que, si es científica, utilizará teorías científicas bien confirmadas. Cada propiedad reclama su propia técnica de medición o toda una familia de técnicas, de modo que podemos utilizarlas para comprobar los resultados obtenidos con ayuda de las otras.

Desde el punto de vista filosófico, la diferencia interesante entre técnicas es la que se da entre técnicas invasoras (o intrusas) y no invasoras (o no intrusas). Se dice que una técnica de medición es *invasora* en caso de que altere de un modo significativo el estado del objeto que se mide: en caso contrario, es *no invasora*. Una inyección de amital sódico es un procedimiento (suavemente) invasor, mientras que una pregunta acerca de una cuestión trivial es no invasora. Los psicólogos, al igual que otros científicos, emplean técnicas de ambos tipos. Y cuando recurren a técnicas invasoras, intentan minimizar sus efectos o, por lo menos, determinar por medios independientes la magnitud de la perturbación que han introducido. Por ejemplo, aun cuando todos los sujetos cambien de conducta al entrar en un laboratorio psicológico, tanto menos la cambiarán cuanto menos se den cuenta de que se los está observando; por esta razón se utilizan a menudo cámaras ocultas y espejos unidireccionales.

Se suele sostener (por ejemplo, Valentine, 1982) que el uso de técnicas de medición invasoras contamina la investigación con artefactos. De acuerdo con eso, ni la psicología experimental ni la física atómica podrían ser objetivas, y por tanto no podrían ser científicas. En física, eso no es verdad, pues: *a*] la mayor parte de los cálculos en física teórica se refieren a cosas, como los átomos o los fotones, que no se someten a manipulación experimental alguna; *b*] los efectos de la interferencia de parte del instrumento de medición, cuando existe, se pueden calcular, por lo menos en principio, siempre que se sepa cómo opera el instrumento; y *c*] todo buen proyecto experimental mantiene a distancia al observador, precisamente para maximizar la objetividad. En psicología experimental, en principio, la situación es la misma, sólo que mucho más difícil en la práctica, debido a la escasez de teorías que expliquen cómo operan los indicadores y los instrumentos. Sólo una filosofía perversa de la ciencia podría sugerir que la medición, garantía capital de objetividad, podría hacer imposible la objetividad.

En conclusión, una vez que hemos construido una magnitud adecuada que represente la propiedad de interés, una vez en poder de un indicador fidedigno y una vez diseñada una técnica de medición adecuada, podemos proceder a una serie de mediciones. El resultado de esto último será una colección de números racionales (fracciones) que se han leído, digamos, en un dial. Todo el proceso se representa esquemáticamente en la figura 4.1.

Las técnicas de representación gráfica de un cerebro vivo se encuentran entre las más interesantes de las técnicas de medición. La del electroencefalograma fue históricamente la primera. Indica la vigilia y el sueño, y algunas características anatómicas groseras como la asimetría hemisférica, pero sólo registra los potenciales eléctricos masivos superficiales, no tiene profundidad y es pobre de resolución. (Un punto en el córtex se representa como un círculo de 2.5 cm de radio en el cuero cabelludo.) Con-

secuentemente, los registros del EEG son indicadores pobres de la actividad mental. Peor aún, han alimentado la creencia de que el cerebro es un todo sin estructura antes que un sistema con muchos componentes distintos.

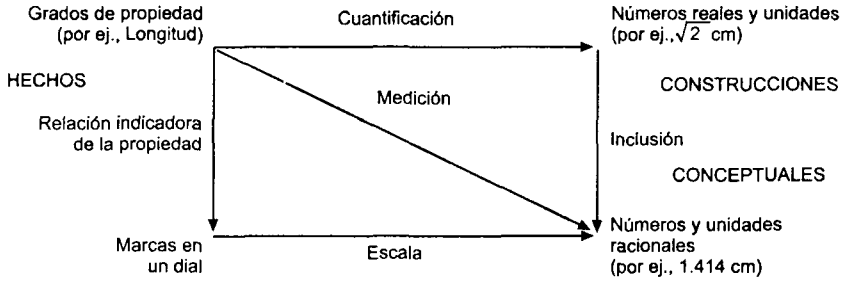


FIG. 4.1. Medición como una correspondencia biunívoca entre los grados de una propiedad y las lecturas instrumentales. Tomado de Bunge (1983b).

En cambio, las técnicas tomográficas (la TC y la TEP), y de resonancia magnífica (VRMF), tienen mucha mejor resolución (aunque todavía algo burda), llegan a todas partes del cerebro, muestran qué regiones son más activas y permiten a los científicos realizar *in vivo* mediciones de la distribución y tasas de unas cuantas reacciones químicas importantes, particularmente el uso de la glucosa. Han permitido la representación de un cerebro que escucha, que habla o que piensa, lo cual constituye, sin duda una victoria sensacional para la psicología fisiológica cognitiva. El interés filosófico de éstas y otras técnicas de representación del cerebro reside en que han puesto en peligro el dogma de la intimidad de la mente. La mente se está volviendo algo tan público como los átomos y los gobiernos, aunque el acceso a ella sea tan difícil como el acceso a estos últimos.

Sin embargo, la medición psicológica tiene todavía un largo camino por recorrer, como es obvio dadas las animadas controversias que rodean los tests de inteligencia. Volveremos sobre este problema en la sección 9.4. Por ahora baste con advertir que la corriente principal de los tests mentales se basa tanto en el lenguaje que resulta casi inaplicable en los animales. No cabe duda de que últimamente se han realizado progresos en la comprobación de la actividad mental de los animales. Sin embargo, las técnicas que se han empleado hasta ahora son tan primitivas, que, en lo que se refiere a la inteligencia, no hay todavía una clasificación jerárquica objetiva y fiable de las especies animales. Peor aún, nuestro conocimiento en este campo es tan pobre y está tan contaminado de ideología, que, mientras algunos estudiosos siguen sosteniendo la tesis cartesiana de que los animales son autómatas privados de iniciativa y creatividad, otros se inclinan a creer todas las anécdotas de George Romanes acerca de las hazañas de las crías de diversas especies. Tan fuerte es aún la creencia en la índole gradual de la evolución biológica, que un estudio reciente concluye que "la noción de que hay vertebrados 'inferiores' y 'superiores' no tiene sentido, al menos en lo que concierne a la inteligencia" (Macphail, 1982, p. 331).

Por último, una advertencia en relación con el valor de los instrumentos y las técnicas de observación y medición. Son muchos los psicólogos y los neurocientíficos que creen que "el progreso científico está por doquier a la espera del descubrimiento de instrumentos y técnicas" (Boring, 1942, p. 609). Y se ha dicho en particular que "las conquistas en el cerebro residen fundamentalmente en el microscopio" (Bloom, 1975). Basta un mero examen superficial de la historia de la ciencia para refutar esta tesis. Las revoluciones newtoniana, darwiniana, marxiana, maxwelliana y einsteiniana no han sido productos de mejoras del instrumental ni de la técnica, sino que han sido revoluciones conceptuales.

Mientras que efectivamente hay avances que sólo han sido posibles gracias a la invención de nuevos instrumentos o nuevas técnicas, otros, en cambio, consisten en la invención de nuevas hipótesis o teorías. Después de todo, ningún instrumento ni ninguna técnica, por poderosos que sean, ponen al descubierto ninguna ley. Únicamente el pensamiento esforzado puede hipotetizar leyes. Y son precisamente las leyes el bien más preciado y deseado de la ciencia.

Además, no es plausible que los instrumentos y las técnicas produzcan ningún descubrimiento importante a menos que sean utilizados con buenas ideas en la cabeza. Por ejemplo, Golgi inventó una nueva técnica de análisis microscópico del tejido nervioso, pero fue Ramón y Cajal quien explotó esa técnica plenamente, porque fue él quien buscó estructuras en lo que hasta entonces se había tenido por un potaje amorfo. Y Penfield descubrió ciertos hechos asombrosos cuando aplicó la estimulación eléctrica a puntos escogidos en el córtex de pacientes en estado de vigilia, pero fue Hebb quien sacó el máximo partido a estos hallazgos, gracias a la invención de la hipótesis de que los perceptos, las imágenes y los pensamientos son actividades de agrupaciones neuronales.

Cerramos esta sección con una advertencia: "Bajo ciertas condiciones, los juicios subjetivos sólo pueden ser fiables en la medida en que no lo son algunos objetivos aparatos eléctricos modernos" (von Békésy, 1968a, p. 18). Después de todo, nuestros sistemas perceptivos son sistemas extremadamente refinados que comprenden partes de cerebros altamente evolucionados, capaces de suplementar y corregir (así como también de distorsionar) las señales que reciben los sensores. Y los procesos que tienen lugar en estos sistemas vivos, aunque subjetivos, son reales, y, en principio, pueden ser estudiados tan objetivamente como cualquier otro proceso natural (por ejemplo, mediante medios electrofisiológicos. Volveremos sobre estos problemas de la subjetividad y la objetividad en la sección 5.3).

4.4. EXPERIMENTO

Todos sabemos qué es un experimento, a saber, una observación o una medición que implican un cambio controlado en alguna de las características del objeto que se estudia. También sabemos que la meta de un experimento puede ser tanto la de hallar nuevos hechos como la de comprobar una hipótesis, o ambas cosas a la vez. Sin embargo, la evidencia sugiere que muchos psicólogos cometen graves errores en el diseño o la inter-

pretación de los experimentos porque descuidan su base conceptual. Unos pocos ejemplos bastarán para confirmar esta afirmación.

Tversky y Kahneman (1971) descubrieron que un gran porcentaje de psicólogos incurre en la falacia del jugador, al creer, por ejemplo, que la secuencia regular cara-ceca-cara-ceca-... es más probable, cuando se arroja una moneda, que la serie cara-cara-cara-cara-... Otros creen que cualquier muestra, con independencia de su tamaño y del modo en que se la haya obtenido, se comportará de esa manera. Otros creen incluso que las simulaciones por ordenador son experimentos, de modo que los ordenadores podrían remplazar a los laboratorios. Y muchos intentos de enseñar determinadas tareas de tipo cognitivo a monos y antropoides han fracasado por no plantear a los animales la cuestión "de manera tal que resultara significativa o que mereciera el esfuerzo del animal [...], con que éste parecía perder interés en el experimento" (Weiskrantz, 1977, p. 432). Por ejemplo, se ha supuesto que a diferencia de las crías humanas, los monos son incapaces de equiparaciones intersensoriales. Pero cuando se les ofreció alimentos preparados en diferentes formas geométricas, algunos de buen gusto y otros adulterados con quinina y arena, los monos que los habían probado en la oscuridad con la sola utilización del sentido del tacto, pudieron luego reconocerlos a la luz (Cowey y Weiskrantz, 1975). Dada la importancia de los supuestos que subyacen a todo experimento, vale la pena examinar esta cuestión.

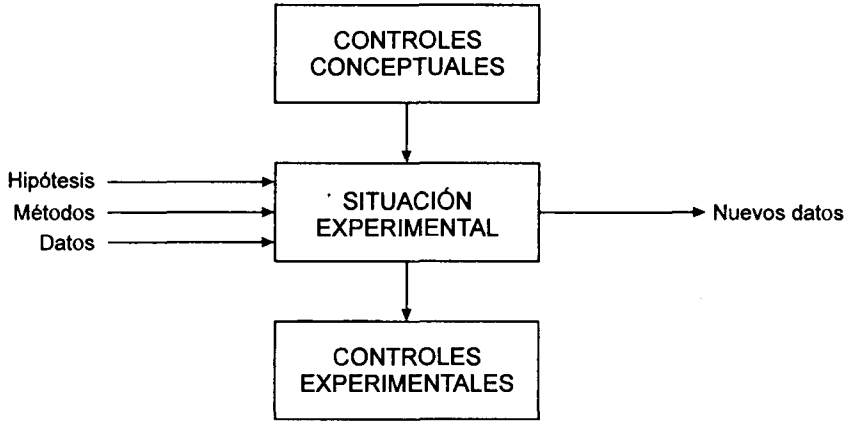


FIG. 4.2. Un experimento bien diseñado tiene controles conceptuales (sobre todo estadísticos) así como controles experimentales (p. ej., de voltaje). Y en el diseño e interpretación del experimento no intervienen sólo los datos y los métodos, sino también las hipótesis (filosóficas, estadísticas y científicas). (De Bunge, 1983b).

El diseño de cualquier experimento, así como la interpretación de sus resultados, presupone una cantidad de hipótesis. Algunas de ellas son genéricas (esto es, compartidas por todos los experimentos), pero otras son específicas (esto es, características de un tipo dado de experimento). Véase la figura 4.2. Las hipótesis genéricas son de dos

clases: filosóficas y estadísticas. Las hipótesis específicas son científicas: se refieren a características específicas de la situación experimental. Sólo mencionaremos algunos de los presupuestos filosóficos, pues rara vez, o nunca, son expuestos a la luz pública. He aquí una muestra (tomada de Bunge, 1983b):

1] *Realidad*: Los miembros de los grupos experimentales y de control, así como los instrumentos de medición, existen realmente (de manera autónoma), aunque algunos de los objetos hipotetizados puedan ser imaginarios. (Si todas las cosas implicadas en un experimento fueran productos de nuestra imaginación, bastarían los experimentos imaginarios, como, por ejemplo, las simulaciones por ordenador.)

2] *Legalidad*: Todos los objetos implicados en el experimento se comportan legalmente, aun cuando no podamos predecir, ni, por tanto, controlar, algunos de los efectos de los estímulos aplicados a los objetos del experimento. (La realización de experimentos no tendría sentido si las cosas respondieran de modo azaroso a nuestras "preguntas".)

3] *Causalidad*: Todas las cosas implicadas en el experimento satisfacen alguna forma del principio causal, por débil que sea, como, por ejemplo: "Todo hecho es efecto (tal vez con alguna probabilidad) de algún otro hecho". (De lo contrario, no sería posible la producción deliberada de un efecto ni el control efectivo de ninguna variable.)

4] *Aleatoriedad*: Todas las variables implicadas en el experimento están sujetas a cierta fluctuación aleatoria, tanto intrínseca como debida a perturbaciones externas. (De lo contrario, no podríamos explicar la dispersión estadística de muchos resultados.)

5] *Aislamiento*: Los objetos que no son objetos de experimento, y el experimentador, junto con sus medios experimentales, pueden ser neutralizados o, por lo menos, controlados durante el experimento. (De lo contrario, no podría atribuirse ningún cambio significativo de carácter exclusivo a los cambios de las variables de control.)

6] *Perturbaciones o artefactos*: Siempre es posible corregir, hasta cierto punto, tanto empírica como teóricamente, los "artefactos", perturbaciones o contaminaciones provocadas por los procedimientos experimentales. (Si esas correcciones parciales fueran imposibles, no podríamos pretender legítimamente que la cosa para nosotros —tal como se nos aparece— mantenga una estrecha semejanza con la cosa en sí misma, tal como es cuando no se la somete a experimentación.)

7] *No psi*: Siempre es posible diseñar experimentos de tal manera que los procesos mentales del experimentador no ejerzan influencia directa sobre el resultado del experimento. Esto quiere decir que el experimentador puede estar protegido de la situación experimental o no acoplado a ella, de modo tal que sus procesos corporales, y en particular los mentales, no alteren los resultados experimentales. (De lo contrario, el resultado del experimento podría estar producido a capri-

cho del experimentador, y éste podría no estar comprobando más que sus propias capacidades mentales, por ejemplo, psicokinéticas.)

8] *Explicabilidad*: Siempre es posible justificar (explicar), por lo menos esquemáticamente, cómo opera la situación experimental (esto es, qué hace). En otros términos, es posible formar un modelo conceptual del artificio experimental utilizando hipótesis y datos bien confirmados. (De lo contrario, no podríamos extraer ninguna conclusión.)

Se imponen algunos comentarios. En primer lugar, de acuerdo con (1), un experimento científico presupone una gnoseología realista. En segundo lugar, a primera vista, el principio de legalidad (2) parece refutado por la llamada ley cero (o de Harvard) de la psicología experimental: "Todo animal bien entrenado, bajo estimulación controlada, responderá como se le antoje." Nada de eso. La respuesta parecerá arbitraria únicamente si no se toman en consideración el contexto, la historia anterior y el estado interno del animal. En tercer lugar, la existencia de leyes probabilísticas no refuta la causalidad (3), sino que sólo restringe su alcance. En efecto, son leyes que responden a la siguiente forma típica: "La probabilidad (o tasa de cambio de la probabilidad) que la causa *c* producirá el efecto *e* es igual a *p*" (véase Bunge, 1979b). En cuarto lugar, la aleatoriedad a la que se refiere (4) es la inherente tanto al objeto como a su medio; no tiene nada que ver con otro motivo para utilizar métodos estadísticos, saber la existencia de diferencias individuales ("variabilidad"). En quinto lugar, la condición de aislamiento (5) debe satisfacerse, aunque sea parcialmente, pero jamás debe ser violentada, pues toda cosa interactúa con alguna otra cosa. En sexto lugar, la condición (6), relativa a las perturbaciones ambientales y los "artefactos" experimentales, hace posible mantener la objetividad aun cuando el objeto de la experimentación sufra alteraciones. En séptimo lugar, la condición (7), no-psi, sugiere que los creyentes en la psicokinesis, si fueran coherentes, no deberían confiar en sus propios experimentos. Por último, la condición (8) de explicabilidad, es un requisito de racionalidad: los científicos no debieran prestar atención a la manipulación ciega. En otras palabras, es menester un gran volumen de conocimiento antes de diseñar y ejecutar un experimento. En consecuencia, el experimento no puede ser la fuente última de conocimiento.

El último punto se relaciona con el problema de la elección del animal experimental. Los experimentadores dan muestras de una incomprensible tendencia a escoger preparaciones animales fácilmente accesibles y comparativamente fáciles de manipular, tales como las neuronas de la *Aplysia,* porque son grandes y especializadas, axones de calamar porque son largos y resistentes, ratas porque son abundantes y comparativamente fáciles de entrenar, macacos japoneses porque son tranquilos y cooperativos, y estudiantes universitarios porque son muchos y es fácil entenderse con ellos.

Sin embargo, la elección del animal experimental también debiera responder a alguna idea de qué es lo que se aspira a encontrar y qué tipo de medios podrían servir a tal propósito. Así, pues, si lo que desea es investigar los procesos cognitivos, se podría comenzar el trabajo con personas, debido a la ventaja que ofrece el lenguaje, pero si lo que se quiere es realizar mediciones electrofisiológicas bajo el cuero cabelludo, y *a*

fortiori si se quieren producir lesiones en animales normales, habrá que optar por los primates no humanos por razones éticas. Sin embargo, no es inteligente ni moral jugar alegremente con el bienestar de los animales aplicándoles estímulos invasores totalmente al azar. La manipulación ciega no es ciencia, sino alquimia. La ciencia es empírica, pero no empirista: en ella las ideas desempeñan un papel tan importante como las experiencias.

El experimento no es el alfa ni el omega de la ciencia; se encuentra en su punto medio, como una síntesis de experiencia y de razón. El experimento presta su máxima utilidad cuando es diseñado con ayuda de elementos de conocimiento científico y cuando arroja datos que, o bien motivarán la invención de nuevas ideas, o bien pueden ser incorporados a las teorías existentes con fines de explicación, predicción o comprobación. Sin embargo, a menudo se puede aprender algo de los experimentos que fracasan en la producción de resultados concluyentes; al menos, se puede aprender que ha habido un fallo en el diseño o en la ejecución. Los experimentos no afortunados son, pues, más útiles que la ausencia total de experimentos, siempre que se los analice con la intención de mejorar su diseño o su ejecución.

Sin embargo, en psicología hay escuelas antiexperimentalistas, sobre todo el psicoanálisis y la psicología humanista. El antiexperimentalista ofrece diversas razones de su actitud: que no se puede medir el alma inmaterial, que no hay leyes de conducta ni leyes mentales (puesto, por ejemplo, que no hay dos individuos idénticos, o que es imposible reproducir exactamente una situación experimental), o que no se debe manipular a las personas. Sin embargo, el motivo real es una profunda desconfianza de la actitud científica en combinación con una actitud libresca respecto del aprendizaje. En todo caso, el poco conocimiento sólido que tenemos acerca de la conducta y los procesos mentales se ha obtenido con ayuda del experimento. (Véanse, por ejemplo, Estes, 1979; Parducci y Sarris, 1984.)

Despejemos por último un peligroso error que se ha hecho popular entre quienes toman al pie de la letra la analogía cerebro-ordenador. Nos referimos a la creencia de que los programas de ordenador son experimentos, de donde la simulación por ordenador puede sustituir al auténtico experimento de laboratorio con animales o personas reales. Así, Newell y Simon (1981, p. 36) han afirmado: "Toda nueva máquina que se construye es un experimento... Cada nuevo programa que se construye es un experimento". Lo que dicen no es que se puede probar, o "experimentar" con toda nueva entrega de la industria de la computación, sino que todo artefacto de este tipo, sea de *hardware,* o sea *software,* es un experimento propiamente dicho. Se trata de un error grave, porque, mientras que los auténticos experimentos producen más datos de los que consumen, los programas de computación son insaciables engullidores de datos; y, mientras que los primeros nos permiten probar hipótesis, los programas de computación utilizan tanto hipótesis explícitas como tácitas. El error es peligroso porque es una invitación implícita a sustituir los laboratorios por ordenadores, los experimentadores por programadores y el método científico por el apriorismo.

Un ejemplo del peligro que conlleva la exageración del poder del ordenador es la colección de modelos de computación de lesiones cerebrales y de enfermedades mentales. Tómese un modelo matemático de un sistema neural caracterizado por una matriz

de conectividad *C*, y considérese que todos los elementos *Cmn* de la matriz para un *m* fijo sean iguales a cero. La matriz resultante representará el sistema neural a partir del cual la neurona (o el subsistema) etiquetada como *m* ha sido eliminada (por ejemplo, por procedimientos quirúrgicos). Por tanto, se puede alentar la esperanza de descubrir el correspondiente déficit mental o conductual. Este método sólo resulta operativo si se ha elegido un modelo matemático —que implica una matriz de conectividad— que haya pasado con éxito algunos tests experimentales. De lo contrario, la operación no prueba nada. Desgraciadamente, esta precaución no siempre se observa.

Por ejemplo, Wood (1982) encontró que, mediante la simulación de lesiones en el modelo *distribuido* (no localizado) de memoria, categorización y otras funciones, propuesto por Anderson y cols. (1977), sólo se obtiene deterioro cuantitativo. Esto significa que el efecto de la lesión es lo que la infausta seudo-ley de la "acción de masas" (o "equipotencialidad") de Lashley hubiera predicho: lo único que interesa es la cantidad de tejido nervioso, no su localización. Pero dada la naturaleza del modelo matemático, este resultado era de esperar. En verdad, un supuesto tácito del modelo es precisamente el de que toda neurona del sistema es semejante a cualquier otra neurona. Esto quiere decir que no se supone ninguna especialización inicial, de modo tal que la eliminación de una neurona cualquiera producía un déficit que, en promedio, era equivalente al de cualquier otra neurona. La simulación por ordenador posiblemente no hubiera podido contradecir ninguna de las hipótesis en ella incorporadas. De aquí que no pueda enseñarnos nada que no supiéramos antes. Por otro lado, los experimentos reales de ablación enseñan muchísimo, siempre que se sea cuidadoso en la "extracción de conclusiones". Pero éste es tema de la sección siguiente.

4.5. INFERENCIA

Una vez que se cuenta con los datos experimentales, se supone que hay que depurarlos y organizarlos con ayuda de la estadística matemática.

El resultado será la eliminación de ciertos datos (por ser sospechosos de provenir de errores sistemáticos en el diseño o en la ejecución del experimento), así como la correlación o el agregado de los restantes. Una vez cumplida esta reducción de datos, nos enfrentamos con el problema más peliagudo de la "extracción de conclusiones" a partir de los resultados de este proceso.

Las comillas en la expresión "extracción de conclusiones" se proponen sugerir que, en sentido estricto, es imposible extraer ninguna conclusión (lógica), salvo la tan trivial de que hay cosas que, en tales y cuales circunstancias, se comportan de tal y cual manera. Por otro lado, los datos pueden confirmar o dejar de confirmar hipótesis o teorías (y ocasionalmente refutarlas) previamente conocidas, pero no verificadas (o por lo menos, no bien confirmadas). Los datos también pueden sugerir nuevas hipótesis a quienes están preparados para "ver" la pauta subyacente. No realizaremos aquí un estudio metódico de tales "inferencias" (otra vez el término resulta erróneo, porque no hay reglas de inferencias que autoricen tales saltos). En cambio, nos ocuparemos de una muestra de los escollos más comunes en psicología experimental.

Uno de los problemas más debatidos es el concerniente a la legitimidad de extrapolar a los humanos los descubrimientos realizados en animales. En conjunto, los conductistas han dado por supuesto que todos los hallazgos relativos a ratas, perros, e incluso palomas, pueden extrapolarse a los humanos sin ningún agregado. En cierto sentido, esta creencia tenía justificación, dada la semejanza en muchos aspectos básicos entre el sistema nervioso de todos los vertebrados superiores. Esta semejanza, en otras palabras, es la base objetiva de la aspiración conductista de encontrar pautas conductuales interespecíficas (es decir, no específicas de una especie). La estrategia rindió sus frutos: del uso de "modelos" (otra vez un mal nombre) animales se extrajeron grandes enseñanzas.

Sin embargo, estas extrapolaciones tienen sus límites. Por un lado, los seres humanos tienen ciertos sistemas neuronales (por ejemplo, los que "median" entre el pensamiento abstracto y el lenguaje), ausentes o sólo rudimentarios en otros animales. Por otro lado, algunos de los sistemas neuronales comunes al hombre y otros vertebrados superiores, tales como el bulbo olfatorio, están mucho más o mucho menos desarrollados en los humanos que en los animales. Finalmente, los seres humanos viven en un medio que en gran parte es producto del hombre, esto es, la sociedad humana, con sus instituciones y artefactos. Por estas razones, sólo *algunos* resultados de la experimentación animal pueden extrapolarse a los humanos: los que no implican instituciones ni artefactos. Sin embargo, esta condición sólo puede conocerse si se realizan experimentos semejantes en seres humanos. De aquí que todo resultado de la experimentación animal debiera tratarse como una hipótesis que quizá podría aplicarse también a los seres humanos.

Hablando de hipótesis, hemos de advertir contra el error común de creer que todas las hipótesis son pura y simplemente síntesis inductivas, esto es, paquetes de datos y generalizaciones. Es cierto que hay hipótesis de este tipo (por ejemplo, las que se obtienen por métodos de interpolación de datos). Estas hipótesis son indispensables, pero tienen tres limitaciones: una lógica, una semántica y una epistemológica. La limitación lógica de tales hipótesis está en que en realidad tienen un poder de abstracción muy bajo, tan bajo que son las proposiciones que, en teorías adecuadas, debieran hacer las veces de teoremas. La limitación semántica reside en que sólo contienen conceptos muy pedestres, conceptos que representan directamente las variables observables, que a menudo son indicadores de propiedades más profundas, a las que apuntan predicados más abstractos. La limitación epistemológica de las síntesis inductivas estriba en que no contienen ideas que no estuvieran ya contenidas en los datos de los que fueran inferidas. Así, una curva que une puntos sobre el p X x Y relaciona los conceptos conocidos de X e Y. Como hace un siglo lo reconocía C. S. Peirce, el único procedimiento que introduce ideas radicalmente nuevas es lo que él ha llamado "abducción" y otros denominan "método de hipótesis". Sin embargo, la invención de hipótesis no es el único modo de hacer progresar el conocimiento, y no hay en verdad *método* para inventar hipótesis potentes, es decir, conjeturas que impliquen conceptos, tales como los de energía sináptica, evolución e inteligencia, que no son accesibles a la observación ordinaria.

Nuestro tercer problema es el de la queja común de que la literatura psicológica está llena de *informes inconsistentes entre sí* de hallazgos experimentales o clínicos. Por ejemplo, mientras un grupo de experimentadores informa que la ablación de la región *A* del cerebro provocó el déficit cognitivo *B*, otro grupo asegura que tal deterioro no ha tenido lugar. (Así, los primeros tests de inteligencia en pacientes que habían sufrido extensas extirpaciones en el lóbulo frontal, no mostraron ningún déficit. Unas décadas más tarde, se encontraron graves deficiencias mediante el uso de otros tests, deficiencias que afectaban a la iniciativa y la planificación.) Estas inconsistencias se deben a veces a técnicas deficientes, pero otras veces derivan de diferencias individuales entre los distintos sujetos, o de la dificultad para establecer los límites exactos de los subsistemas cerebrales afectados.

Sin embargo, en otras oportunidades, el problema deriva de la *vaguedad conceptual.* Por ejemplo, si diferentes investigadores sostienen ideas tácitas diferentes (e igualmente confusas) acerca de la conciencia, es probable que, mientras que unos declaren que la destrucción del sistema neural *X* afecta a la conciencia, otros lo nieguen (particularmente si confunden la conciencia con la atención o la sensibilidad a los estímulos externos). En tales casos, es obligatorio aclarar las ideas clave mediante la repetición del experimento. Lamentablemente, la mayoría de los experimentadores tienen poca confianza en la clarificación conceptual; por el contrario, tienden a creer en el mito empirista de que los hechos hablan por sí mismos.

La frecuencia de los resultados inconsistentes puede reducirse no sólo mediante la clarificación de ideas, sino también por el entrenamiento de diferentes especies animales, la prueba de diferentes técnicas experimentales o la combinación de dos o más de ellas. Esto último es regla en psicología fisiológica. Considérese, por ejemplo, la tarea de apareamiento demorado (*delayed matching to sample,* o DMS). Una disposición típica en los tests de memoria de información sensorial se muestra en la figura 4.3. Los animales experimentales se enfrentan con un panel provisto de cuatro botones de respuesta. Una prueba comienza con la presentación de una muestra, en este caso una luz verde (V). El animal aprieta el botón, con lo que se apaga la luz y reconoce el estímulo. Tras una demora de unos segundos, aparecen tres colores diferentes de respuesta, entre ellos el de la muestra original (V). La elección correcta del color se ve recompensada con un chorro de zumo de fruta. Este experimento psicológico da mejores resultados si se lo complementan con la implantación de electrodos en las células que se sospecha son activadas por la "situación", presentación del estímulo, recuerdo, movimiento de presión del botón, recompensa, o lo que se quiera. (Véase por ejemplo, Fuster, 1984a.)

Esta combinación de métodos es indispensable para "representar la mente en el cerebro", es decir, para localizar las funciones conductuales y mentales. Pero la interpretación de tales experimentos psicobiológicos es difícil, debido a las interconexiones de los diversos subsistemas del cerebro. Para desacoplarlos, está muy extendido el uso del llamado *principio de doble disociación* (Teuber, 1959). Sean B_1 y B_2 dos "estructuras" (subsistemas) cerebrales y F_1 y F_2 dos funciones conductuales o mentales. Podemos afirmar que F_1 es una función específica de B_1, y F_2 una de B_2, si y sólo si se satisfacen conjuntamente las dos condiciones siguientes: *a*] la destrucción de B_1 provoca la pérdida de F_1, pero no la de F_2, mientras que *b*] la destrucción de B_2 provoca

la pérdida de F_2, pero no la de F_1. En símbolos, $\neg B_1 \Rightarrow \neg F_1 \wedge F_2$, de donde $\neg B_1 \Rightarrow \neg F_1$, lo que equivale a $\neg F_1 \Rightarrow \neg B_1$. Análogamente, $\neg B_2 \Rightarrow F_1 \wedge \neg F_2$, de donde $\neg B_2 \Rightarrow \neg F_2$, lo que es equivalente a $F_2 \Rightarrow B_2$. En otras palabras, B_1 es necesario para F_1, y B_2 lo es para F_2. Por ejemplo, la destrucción del área de Broca provoca la pérdida del habla, pero no la de la comprensión del habla; por otro lado, la destrucción del área de Wernicke provoca la pérdida de la comprensión del habla, pero no de la emisión de la misma.

La invención de nuevas técnicas experimentales será fructífera en la medida en que se vea acompañada de ideas claras y de la conciencia de que todo método de este tipo determina ampliamente lo que se encontrará... y lo que se perderá. Los primeros conductistas, mediante el estudio de "laberintos con ratas dentro", forzaron a los animales a comportarse de determinada manera, y no pudieron encontrar nada en relación con la espontaneidad y la creatividad. Los fisiólogos que sólo utilizan el EEG consiguen registrar con éxito toda la actividad cerebral y tienden a considerar el cerebro como un todo no estructurado. En el otro extremo, Eccles, al investigar neuronas individuales, no podía encontrar la mente; y Lashley, al utilizar ablaciones, no podía localizar ningún engrama, pues, sin quererlo, él mismo los destruía.

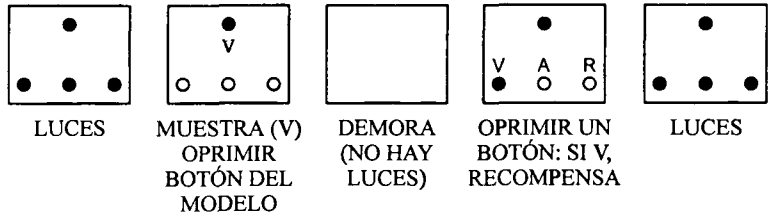


FIG. 4.3. Tarea de apareamiento demorado (DMS). El panel muestra cuatro botones que apagan luces de diferentes colores: verde, azul, rojo.

Los estudios de laboratorio son indispensables, pero no eliminan la necesidad de las investigaciones de campo, ni las clínicas. Tómese, por ejemplo, el estudio de la sexualidad animal. Las ventajas del enfoque experimental son evidentes: se puede medir todos los parámetros sospechosos de pertinencia, y algunos de ellos hasta se pueden variar casi a voluntad. Pero es probable que la limitación a los animales de laboratorio oscurezca un aspecto importante de la conducta de apareamiento, a saber, las estrategias de elección de compañero sexual y la concomitante competencia sexual, factor importante en la evolución animal. En verdad, los animales en cautiverio no tienen mucha opción, de modo que la observación exclusiva de ellos es probable que sugiera la popular hipótesis (nula) del emparejamiento al azar. Sin embargo, los etólogos han acumulado pruebas en contra de esta hipótesis, mediante la combinación de estudios de animales silvestres y el método experimental. Por ejemplo, han hallado que la hembra del pájaro viudo africano prefiere los machos con las colas más largas. Han establecido este hecho cortándole la cola a algunos machos y pegando plumas adicionales a las de otros, para observar luego la conducta de las hembras cercanas (Andersson, 1982).

Para hablar de la hipótesis nula, su peculiar estatus metodológico merece más detención de la que normalmente se le dedica. Una hipótesis nula tiene la forma "No hay correlación entre *A y* B". Pero éste es sólo un caso particular de una hipótesis negativa de la forma "No hay *X*" (o "No hay objetos con la propiedad *P*"). Ahora bien, las hipótesis negativas pueden ser confirmadas sólo en casos triviales, a saber, cuando es posible una inspección rigurosa. Por ejemplo, podemos confirmar de modo concluyente que no hay elefantes entre las cubiertas de este libro. Pero en las situaciones abiertas típicas de la investigación científica, las hipótesis negativas sólo pueden ser refutadas, merced a la exhibición de por lo menos un elemento del tipo cuya existencia la hipótesis niega. Así, pues, no puede ser demostrada de manera concluyente, por lo menos con la potencia exclusiva de la evidencia empírica, que no hay *homunculus* (hombrecillos en la cabeza), ni telepatía, ni vida después de la muerte. Pero es una norma del argumento racional, según la cual el *onus probandi* de toda hipótesis positiva *H* recae sobre los que abogan por *H*. En ausencia de evidencia empírica positiva a favor de *H*, el científico escéptico debe adoptar la hipótesis nula, al menos por el momento.

Por último, unas reflexiones acerca del papel de la estadística matemática en psicología. No hace falta destacar la utilidad de la estadística antes y después del experimento, esto es, en el diseño y en el procesamiento de sus resultados. Pero no hay que exagerar el poder de la estadística matemática, y habría que desconfiar de la aplicación ciega de recetas estadísticas. Después de todo, la estadística sólo puede ayudar a despejar un dato dudoso y establecer correlaciones (esto es, refutar hipótesis nulas) y tendencias. No hay un método para encontrar leyes, para no hablar de la construcción de sistemas hipotético-deductivos (teorías). De hecho, no hay método para la construcción de hipótesis no triviales (en particular contraintuitivas) a partir de datos. (Los métodos de interpolación le permiten a uno encontrar tan sólo polinomios con parámetros ajustables y desprovistos de poder explicativo; estos métodos no son más que técnicas de empaquetamiento de datos.)

Tomemos por ejemplo el caso de dos variables, *X* e *Y*, que exhiben una correlación fuerte (positiva o negativa) y "consistente" (esto es, duradera). Por debajo de esta hipótesis estadística hay cuatro hipótesis sustantivas posibles: *a*] los cambios en *X* provocan cambios en *Y*; *b*] los cambios en *Y* provocan cambios en *X*; *c*] mecanismos de retroalimentación: cambios en *X* provocan cambios en *Y* y viceversa; y *d*] *X* e *Y* dependen, ambos de una tercera variable *Z*. *A priori,* una de las cuatro hipótesis sustantivas explica la hipótesis estadística observada. Sólo un examen empírico y teórico detallado de las cuatro hipótesis sustantivas nos permitirá elegir entre ellas.

Sin estadística matemática no hay más que datos brutos, adivinanza o especulación salvaje. Pero mientras la estadística matemática sea la herramienta formal más importante de la psicología, la ciencia no superará el estadio prenewtoniano y protocientífico de nuestros días. El refinamiento estadístico no puede compensar la indigencia teórica o el desaliño experimental. Lo que más necesita la psicología en el presente es de teorías sustantivas y, de ser posible, profundas, que desvelen los mecanismos de la conducta y la mente, así como la mecánica newtoniana desveló los del movimiento. Cuanto más poderosas sean las teorías en un campo de la investigación, menos espacio

queda para el uso de técnicas estadísticas refinadas (Meehl, 1978). Por ejemplo, pocos físicos han oído hablar de tests de significación, por no decir nada de la inferencia bayesiana. Esto se debe a que raramente se conforman con la formulación de hipótesis estadísticas de la forma "*X* e *Y* covarían". Para ellos, éstas son hipótesis programáticas a elaborar y, finalmente, a remplazar por hipótesis sustantivas. Hace mucho han aprendido que compensa mucho más invertir en refinamiento conceptual que en procesamiento de datos. Por esta razón, les resulta difícil creer que el cerebro del científico es un procesador de datos, que es precisamente el axioma de la psicología informacionista (véase sección 5.4).

4.6. RESUMEN

La investigación psicológica plantea una problemática metodológica mucho más rica que la que se expone en la literatura común sobre el tema, la cual demasiado a menudo se limita a la estadística o a la repetición acrítica de opiniones de filósofos que jamás han pisado un laboratorio.

Algunos de los más peligrosos y de los más descuidados de esos problemas son de naturaleza conceptual: derivan del uso de conceptos vagos (tales como el de conciencia) o de hipótesis tácitas (tales como la de que el lenguaje es un espejo fiel de la mente). Si son específicos, los presupuestos están destinados a quedar en la superficie. (Por ejemplo, las "conclusiones" derivadas del estudio de afásicos han presupuesto a menudo que la incapacidad para nombrar un objeto indica incapacidad para concebirlo. Estudios posteriores revelaron el error.) Pero otras hipótesis subyacentes al experimento son de naturaleza filosófica, de ahí que normalmente sean aceptadas sin críticas, o simplemente ignoradas.

Otro tema a menudo descuidado es el relativo a la naturaleza de los indicadores objetivos u objetivadores (conductuales o fisiológicos), a los que se suele llamar "definiciones operativas". Este descuido ha tenido dos consecuencias negativas: una es la escasez de indicadores objetivos; otra, la aceptación de indicadores objetivos falsos. (Por ejemplo, muchos psicólogos siguen creyendo que la interpretación de manchas de tinta capacita para trazar los perfiles de la personalidad de un sujeto, mientras que en realidad sólo sirven para detectar condiciones psicóticas.) Sólo a cambio de un grave riesgo se puede ignorar la metodología. Pero, por supuesto, no remplaza a la teorización imaginativa, operación que no se guía por ninguna regla metodológica conocida.

Con esto concluimos nuestro estudio de los problemas generales. Nuestra próxima tarea será la de examinar las tres corrientes principales de la psicología moderna: el mentalismo (incluso la psicología informacionista), el conductismo (clásico y neoclásico) y la psicobiología (o biopsicología, o neurociencia cognitiva).

TERCERA PARTE

PSICOLOGÍA SIN CEREBRO

5

MENTALISMO

Llamaremos *mentalismo* a la colección de escuelas psicológicas que tratan los procesos mentales con independencia de los conductuales o nerviosos. A menudo la estrategia está apuntalada por alguna filosofía inmaterialista de la mente. (Recuérdese las secciones 1.1 y 1.2.) Cualquiera de esas filosofías postula que la mente, aunque posiblemente ligada a la materia, es inmaterial, de modo que el conocimiento de esta última es impertinente a la psicología.

De una u otra forma, con o sin compromiso explícito con la tesis de la inmaterialidad de la mente, el mentalismo fue la escuela dominante del pensamiento psicológico hasta comienzos de este siglo. En los últimos años, tras un largo exilio fuera de la psicología académica, ha regresado con energía en el campo de la psicología cognitiva. En realidad, la psicología informacionista es la última versión del mentalismo.

La fuerza del mentalismo se puede explicar de la siguiente manera. En primer lugar, pertenece al ámbito del sentido común, al menos al de un sentido común inocente de psicología fisiológica. En segundo lugar, goza del sostén de la mayor parte de las teologías y las filosofías. En tercer lugar, aunque no lo menos importante, los psicólogos mentalistas han estudiado hechos reales, como son los de la experiencia subjetiva, que muchos antimentalistas o bien han negado, o bien han considerado inaccesibles al método científico.

Daremos por supuesto que esa psicología mentalista ha realizado importantes contribuciones a nuestro conocimiento de nosotros mismos, aunque ninguno a la psicología animal. No es ahora nuestra tarea la de examinar esas contribuciones. En cambio, abordaremos algunos de los problemas filosóficos y metodológicos que plantea el mentalismo.

El mentalismo es más coherente, y al mismo tiempo más vulnerable, cuando abraza explícitamente una filosofía inmaterialista de la mente. Hasta ahora, las visiones inmaterialistas de la mente han pasado por tres fases. En la primera, no sólo se consideraba inmaterial a la mente, sino también inmortal y un don divino, y recibió diferentes nombres: *psyché, anima, alma.* En la segunda fase, el alma se secularizó, pero se la siguió concibiendo como algo inmaterial. En la tercera fase, la más reciente, la mente se concibe como una colección de programas. Pero en los tres casos, la mente era o es considerada como si tuviera una existencia independiente del cuerpo, de modo que el conocimiento de este último se juzga impertinente a cualquier esfuerzo de explicación de la primera.

Estudiaremos algunos aspectos filosóficos y metodológicos de las versiones más interesantes del mentalismo: la psicología clásica, la escuela de la Gestalt y la psicología informacionista. Por último, pasaremos una rápida revista a la psicología popular.

5.1. EXPERIENCIA SUBJETIVA

Sentir calor y estar de buen humor, oír y escuchar, recordar y esperar, imaginar y sentir ilusiones, inferir y planificar, son, como muchas otras, experiencias subjetivas. Éstas constituyen, por cierto, el tema de estudio de la psicología mentalista. La mera existencia de experiencia subjetiva plantea ya dos problemas filosóficos importantes: uno, ontológico; el otro, metodológico. El primero es éste: ¿Son reales? ¿Y, en caso afirmativo, tienen lugar en la mente o en algún otro lugar? El problema metodológico es el siguiente: ¿Es posible estudiar la subjetividad de una manera objetiva, tal como lo exige la ciencia?

Los fenómenos subjetivos se consideran a veces como irreales, justamente debido a que no son inmediatamente accesibles a sujetos diferentes de quienes los experimentan. Tienen fama de estar "sólo en la mente". Algunas de las más asombrosas de estas experiencias parecen confirmar esta opinión: las ilusiones ópticas, las alucinaciones y las postimágenes. En todos estos casos, el sujeto ve algo que no está allí afuera. Por ejemplo, en el llamado efecto de la pared empapelada, uno ve un contorno que físicamente no existe (véase fig. 5.1). Las experiencias de este tipo sugieren que la mente es inmaterial... hasta que se las contempla más de cerca.

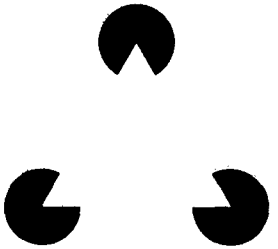


FIG. 5.1. El efecto de la pared empapelada. Después de mirar fijamente el dibujo durante un rato, se ve un triángulo.

No cabe duda de que, en la figura 5.1, el contorno está aquí, dentro; no allí, fuera. Por tanto, es real, aunque no de una manera autónoma; lejos de existir en el mundo externo del sujeto, existe tan sólo en su propio mundo interior. Esto únicamente plantea un problema si "realidad" significa la totalidad de lo que existe con independencia de cualquier sujeto. Pero esta definición nos deja a nosotros, sujetos, fuera de la realidad, lo que no es precisamente reconfortante. Y convierte en irreal la experiencia subjetiva y, por ende, más en un tema del arte que en un objeto de la ciencia. Puesto que encontramos incómodas estas consecuencias, es mejor que pongamos fin a la ecuación de "realidad" y "mundo externo". Hemos de construir una definición de "realidad" que incluya también el mundo interior.

De tres maneras puede el mundo de la experiencia subjetiva incluirse en el mundo o realidad. Una consiste en convertir la parte exterior del mundo en mundo interior, esto es, adoptar alguna forma de subjetivismo (por ejemplo, el solipsismo). Una segunda

manera consiste en concebir el mundo interior como inmaterial y agregarlo al mundo externo; ésta es la solución dualista. La tercera, en equiparar "realidad" y "materialidad" e interpretar el mundo interior como una colección de procesos en un organismo; ésta es la solución materialista.

La primera solución (subjetivismo) es inaceptable para el científico, pues hace imposible la ciencia. La segunda solución hace posible la física, la química y la biología, pero nos obliga a considerar la mente como algo no natural y, por ende, a la psicología como una ciencia no natural, aislada de las otras ciencias. Examinemos la tercera solución.

De acuerdo con el tercer punto de vista, el triángulo de la figura 5.1 no existe en *mi* mundo externo, pero es real porque es un proceso de mi propio cerebro. Y este último puede convertirse en objeto de estudio para algún otro, y, en consecuencia, existe en el mundo externo, para *él*. Nótese que no hay nada semejante a *el* mundo externo: todo mundo externo es un mundo externo a algún sujeto. El mundo (o realidad) puede considerarse como la suma (física) de todos los mundos externos, a condición de que el mundo existiera mucho antes de que emergieran los sujetos cognoscentes. Véase la figura 5.2.

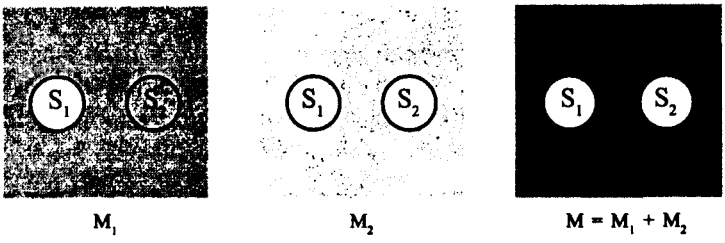


FIG. 5.2. El mundo M es la suma (física) de los mundos externos M_1 y M_2 de los sujetos S_1 y S_2, respectivamente.

He aquí otra manera, equivalente a la anterior, de formular la misma idea. El triángulo de la figura 5.1 es un objeto *biológico,* y en particular psicológico; no es un objeto *físico.* Esta tesis cuadra perfectamente con el materialismo emergentista, que reconoce diversos niveles de realidad o materialidad, pero no grados de existencia. (Por la misma razón, es incompatible con el fisicismo o el materialismo eliminativo, que equipara "real" y "físico".) Lo que acabamos de decir acerca de las ilusiones puede generalizarse a todas las experiencias subjetivas: son perfectamente reales —aun cuando no ocurran en el mundo externo al sujeto que las experimenta— porque son procesos que tienen lugar en un cerebro real.

El tercer punto de vista, o materialismo emergentista, despeja el camino a un enfoque plenamente científico de la subjetividad. En realidad, muestra que una explicación de la experiencia subjetiva no necesita ser subjetiva, y por ende inverificable con ayuda de métodos científicos. Así, cuando explicamos que alguien hace *B* porque desea algo, nos referimos a un proceso complejo en un animal real, que parte de la experiencia subjetiva o mental del deseo de ese algo, y termina con la ejecución de *B.*

Además, al menos en principio, podemos poner a prueba nuestra explicación indagando los indicadores fisiológicos o conductuales de tales actividades neurales y musculares. Por ejemplo, podemos conjeturar que un animal está a punto de realizar un movimiento voluntario en el momento en que el potencial de preparación (*readiness*) en las áreas parietal, precentral y la del vértice, comienza a exceder su valor normal. Y podemos afirmar que el sujeto humano está soñando si está dormido y sus ojos se mueven a sacudidas o el EEG del individuo muestra ondas beta. En resumen, la hipótesis de la identidad hace posible estudiar la subjetividad de una manera objetiva.

Aparentemente, nuestro punto de vista entra en contradicción con la filosofía realista de la física, que exige que el sujeto del conocimiento se mantenga fuera del cuadro, porque, por definición, la tarea de la física es el estudio de las cosas físicas, no de las del pensamiento. (Véase Bunge, 1973b, 1985b.) En realidad, más bien hay complementación que contradicción. En verdad, se supone que los psicólogos estudian a los sujetos animales *como objetos* (esto es, como cosas del mundo externo a ellos). Por ejemplo, estudiarán las preferencias personales y los valores subjetivos (utilidades) de una manera objetiva. El hecho de que los sujetos *a* y *b* otorguen valores diferentes al elemento *c* es tan objetivo como la lluvia. Lo único que prueban las diferencias de evaluación es que no todas las evaluaciones son universales, no que el *estudio* de la evaluación tenga que ser necesariamente subjetivo. Aunque todo hallazgo científico es el trabajo de una persona, o de un equipo de personas, si es científico, es impersonal en el sentido en que puede reproducirlo cualquiera que se tome la molestia de dominar el conocimiento necesario y de adoptar la actitud científica.

Aun cuando la hipótesis de la identidad sugiera el enfoque más plenamente científico de la subjetividad, a los psicólogos mentalistas les debemos muchos progresos importantes. Así, Fechner, Wundt, Köhler, a veces Piaget, y muchos otros distinguidos psicólogos, fueron dualistas: para ellos, los fenómenos mentales ocurrían en la mente, de la misma manera en que la luz puede propagarse en el vacío. Esta creencia hace posible estudiar la mente por derecho propio, con independencia de toda referencia explícita a su "base", "sustrato" o "correlato" nervioso, aunque, por supuesto, no con independencia del animal con vida mental. Es verdad, pero la estrategia mentalista se equivoca al aislar a la psicología de la biología y, en consecuencia, pasar por alto los íntimos acoplamientos entre procesos mentales y otros procesos corporales.

Dejando de lado la restringida fertilidad del dualismo psicofísico, la hipótesis de la inmaterialidad de lo mental, ¿es verdadera o falsa? ¿Tiene algún sostén empírico y es compatible con nuestro fondo de conocimiento científico y con la visión científica del mundo? Veamos.

A primera vista, la hipótesis según la cual la mente es inmaterial parece contar con un gran fundamento empírico. Recordemos sólo dos pruebas muy comunes de ello: el movimiento voluntario y el hecho de que podamos pensar perfectamente sin el menor indicio de cuáles son los sistemas neurales que piensan, ni, mucho menos aún, de cómo lo hacen. Es verdad que puedo mover el dedo meñique a voluntad. Primero quiero hacerlo, luego lo hago. Pero esto no prueba que el dualismo sea correcto, pues la psicobiología tiene una explicación simple (aunque hasta ahora sólo esquemática) de

este hecho: a veces los sistemas neurales responsables del pensamiento activan los sistemas que controlan el movimiento corporal. Todo queda en la familia de los sistemas neurales.

En cuanto a la objeción de que podemos pensar sin necesidad de percatarnos de ningún proceso fisiológico en nuestro cerebro, es cierta, pero no prueba nada. También vivimos sin percatarnos de los procesos de síntesis de proteínas, combustión y división celular que tienen lugar de modo ininterrumpido en nuestro cuerpo. En realidad, todas las funciones corporales rutinarias se cumplen sin que normalmente nos demos cuenta de su existencia. La conciencia del cuerpo tiene lugar, si acaso, cuando algo no funciona de acuerdo con la rutina. Y cuando el tablero de instrumentos da señales de trastorno (por ejemplo, cuando sentimos un dolor, sed o cansancio), lo explicamos como un fenómeno cerebral desencadenado por algún otro fenómeno corporal, como, por ejemplo, un déficit de agua.

No tiene sentido acudir a la evidencia experimental a favor de la inmaterialidad de la mente, puesto que todos los experimentos versan sobre cosas materiales, tales como los rayos luminosos o el cerebro. En efecto, *por definición* misma, todo experimento lleva implícita la aplicación controlada de un estímulo a una cosa concreta, y la observación de la respuesta correspondiente. (Recuérdese la sección 4.4.) Si es imposible controlarlo dentro de ciertos límites, el estímulo no forma parte del experimento científico. (Por esta razón los experimentos parapsicológicos no son experimentales en absoluto. Véase la sección 5.5.) En resumen, la hipótesis de la inmaterialidad de la mente *no puede someterse a verificación experimental.* Esto debiera bastar para eliminarla de la ciencia. Pero hay más razones para ello.

Una primera razón adicional es que la hipótesis es completamente innecesaria. En verdad, la hipótesis de la identidad da razón de todo lo que el dualismo "explica" y más aún, y lo hace de manera científica. En segundo lugar, el dualismo vuelve inútil la psicología fisiológica; de aquí que, si lo adaptáramos, nos veríamos privados de un valioso cuerpo de conocimiento. En tercer lugar, la hipótesis según la cual hay cambios —a saber, los procesos mentales— que no son cambios en cosas concretas, es tan incompatible con la visión científica del mundo como la tesis de que puede haber sonrisas sin rostros, vida por encima y más allá de las cosas vivas o política sin personas. En cuarto lugar, el dualismo psicológico no es una solución al problema mente-cuerpo, sino un enunciado del mismo. Sólo una hipótesis que relacione ambos términos (por ejemplo, que equipare procesos mentales y procesos cerebrales de un tipo especial), puede constituir una solución al problema. La hipótesis de la identidad es precisamente una solución. (Véanse más argumentos contra el dualismo en Bunge, 1980; Hebb, 1980, 1982; Pavlov, 1955, y Smith Churchland, 1986.)

A veces, el dualismo, vencido en el campo ontológico, se refugia en la metodología mediante la afirmación de que siempre habrá imponderables (esto es, cualidades no medibles), que deben constituir el coto exclusivo de la subjetividad y la falta de rigor conceptual. Un ejemplo aparentemente obvio podría ser la calidad de una ejecución musical. Sin embargo, ha sido posible clasificar a los violinistas sobre la base de mediciones realizadas en un laboratorio y de tal modo que se correspondiera con el jui-

cio subjetivo o intuitivo de los expertos musicales. Esto se consigue gracias a la investigación del circuito de retroalimentación que se da entre el ejecutante y el instrumento, es decir, la manera en que el ejecutante regula la tensión de las cuerdas, lo cual determina el tono del sonido (von Békésy, 1968b). Para el científico imaginativo, las cualidades no medidas son desafíos. Algunos de los actuales *imponderabilia* están destinados a ser los *ponderabilia* de mañana, y algunas de las teorías cualitativas de hoy están destinadas a ser sustituidas por modelos cuantitativos.

5.2. PSICOLOGÍA CLÁSICA

La corriente principal de la psicología entre Descartes y la primera guerra mundial puede denominarse *psicología clásica.* Se caracterizó por los siguientes rasgos: *a*] abrazó más o menos explícitamente la tesis de la inmaterialidad de la mente, y en consecuencia, *b*] no fue fisiológica, y *c*] se centró en los fenómenos mentales de los seres humanos; *d*] dividió la mente en facultades separadas, y *e*] utilizó ampliamente la introspección.

Algunos de los grandes nombres de la psicología clásica fueron Aristóteles (facultades del alma), Descartes (dualismo interaccionista), Locke (empirismo), Fechner (psicofísica), Wundt (introspección con entrenamiento), Ebbinghaus (sílabas sin sentido) y Thorndike (aprendizaje animal). Por otro lado, Flourens, Broca, Wernicke, Helmholtz, Sechenov y Pavlov pertenecen íntegramente a la psicología fisiológica. Al mismo tiempo, ésta se vio como parte de la fisiología y no pertinente a la psicología, incluso como su enemigo y, a veces, como subversivo. (*Reflejo del cerebro,* de Sechenov [1863], fue censurado por minar la moral pública. Véase Boring, 1950.)

Los tres primeros rasgos de la psicología clásica que antes se han mencionado son solidarios entre sí. En efecto, si la mente es inmaterial, y posiblemente un don divino, no tiene sentido hacer fisiología ni estudiar los animales. (La psicología clásica sólo emprendió el estudio de la conducta animal hacia su final.) Únicamente la psicología evolutiva y la perspectiva naturalista (en particular la materialista), que comenzaron a prevalecer en la comunidad científica a partir de 1850, más o menos, estimularon los estudios con animales, mediante la sugerencia de que algunos de ellos podían experimentar procesos mentales porque, después de todo, la evolución es continua en ciertos respectos. Ya nos hemos ocupado del dogma de la inmaterialidad de la mente y sus efectos negativos (sección 5.1). Examinemos ahora los dos últimos rasgos de la psicología clásica previamente enunciados: la división en facultades y la introspección.

La psicología clásica postulaba que la mente está compuesta de distintas facultades mentales (capacidades, "poderes" u "órganos mentales"), tales como la memoria, la percepción, la inteligencia, la volición y el lenguaje. Es ésta la versión *débil* de la psicología de las facultades. La versión *fuerte* añade el postulado de que cada facultad funciona separadamente de las otras (por ejemplo, que la facultad del lenguaje y la de los números son mutuamente independientes). La consecuencia metodológica de la doctrina fuerte es clara: toda facultad mental puede y debe estudiarse con independencia de las otras. Más brevemente: divide y vencerás. El análisis factorial puso en práctica

esta regla, y su creador, C. Spearman, fue un elocuente defensor de la psicología de las facultades, aun cuando en general se la suponía ya anticuada.

Hacia finales del siglo XIX y comienzos del XX, la versión débil de la psicología de las facultades había caído en el máximo descrédito, sobre todo porque no explicaba la vida mental. Se le acusaba de etiquetar los procesos mentales, en lugar de explicarlos. (La verdad es que decir de alguien que piensa porque posee un intelecto no es precisamente muy esclarecedor. Véase la sección 13.3, sobre seudoexplicación en psicología.) Y la versión fuerte de la psicología de las facultades fue duramente criticada por la escuela de la Gestalt, que rechazaba la parcelación de la mente, y, en particular, la separación de la percepción respecto del pensar.

Salvo en el terreno de los tests mentales, en todas partes se tenía por muerta a la psicología de las facultades, hasta que, a finales de los años cincuenta, Chomsky y sus seguidores la revivieron. En particular, Chomsky (por ejemplo, 1975) caracterizó la lingüística como la rama de la psicología humana que estudia la "facultad del lenguaje", una capacidad u órgano mental pretendidamente independiente que "crea" gramáticas particulares (no universales), las que a su vez "generan" oraciones. (Obsérvese la reificación de las propiedades, tales como las capacidades mentales, así como la de las construcciones teóricas, tales como las gramáticas. Para críticas, véase Bunge, 1984.)

Sin embargo, el enunciado más completo, elaborado e interesante de la versión fuerte de la psicología de las facultades es el de Fodor (1983). Su teoría de la naturaleza modular de la mente ha sido bien acogida por los científicos del conocimiento partidarios convencidos del enfoque informático. Esto es comprensible porque hace explícitos y sistematiza algunos de sus más caros supuestos, sobre todo la tesis de la autonomía del conocimiento, que implica la de la autonomía de la psicología del conocimiento. (Más sobre esta escuela en las secciones 5.4 y 9.4.)

Fodor ha resucitado y elaborado la hipótesis clásica según la cual la vida mental es el ejercicio de un conjunto reducido de facultades mutuamente independientes, que él denomina "módulos". Cada módulo se supone que opera ("computa") de una manera fija y peculiar. (Una computación se define como una cierta transformación de representaciones, pero estas últimas no son definidas.) Se supone que este *modus operandi* es autónomo en dos sentidos: respecto de los módulos restantes y respecto de los inputs que recibe. Además, tal "mecanismo" se supone constante desde el nacimiento, esto es, genéticamente determinado y rígidamente estructurado. Así, pues, la mente se compara con un juguete construido con un Meccano prefabricado y esencialmente inalterable o con piezas de Lego (o chips de silicona).

Esta teoría presenta muchos problemas. Uno de ellos es su extremada imprecisión, debida a la falta de definiciones. (Fodor mismo [1983, p. 37] nos cuenta que la definición de sus términos no le compete). En particular, no está muy claro si un módulo es un sistema neural, un proceso psicológico o ambas cosas. Sin embargo, a juzgar por la obra anterior de Fodor (por ejemplo, 1975 y 1981), se debiera suponer que sus módulos son inmateriales, aunque pueden "encarnarse" ya en un cuerpo vivo, ya en la máquina. En segundo lugar, aunque a veces rinda culto verbal a la neurociencia, no la utiliza en absoluto. Además, nos asegura que "acerca de la neurofisiología del pensa-

miento no hay nada que saber" (1983, p. 119), lo que lleva implícita la afirmación de que el pensamiento no es un proceso cerebral y de que la totalidad de la psicología fisiológica del conocimiento está extraviada. En tercer lugar, puesto que se supone que los módulos cognitivos son rígidos (no plásticos), la teoría no tiene en cuenta la creciente evidencia a favor de la plasticidad neural, ni la psicología evolutiva y del desarrollo en su conjunto. En cuarto lugar, dado que se supone que los módulos operan con independencia de los estímulos que reciben, no los modifica la experiencia; la mente puede adquirir o perder información, pero no puede aprender o desaprender a hacerlo. *A fortiori,* la hipótesis del innatismo vuelve ilusoria la creatividad y nos obliga a aceptar la triste perspectiva de que el conocimiento humano es intrínseca y radicalmente limitado (Fodor, 1983, p. 120). En quinto lugar, prácticamente los *únicos* datos que Fodor cita en apoyo de su teoría provienen de estudios no biológicos del lenguaje, e incluso así admite, a través de Chomsky, que el habla y la percepción actúan de consuno. De tal suerte, su teoría es, en el mejor de los casos, una teoría acerca del ejercicio de las capacidades de lenguaje, pero no de su adquisición ni de su deterioro. En sexto lugar, dado que el sistema nervioso no desempeña ningún papel esencial en su teoría, ésta no implica ningún mecanismo propiamente dicho (esto es, ningún proceso basado en algo material). En consecuencia, no explica nada. (Para la explicación auténtica y la falsa explicación, véase sección 13.3.) En séptimo lugar, la teoría no incluye leyes, ni especifica, sobre todo, ninguna ley de "computación". En consecuencia, no puede predecir. En octavo lugar, dado que la teoría no tiene nada en común con la neurociencia ni le interesa la ciencia social, su uso en psicología clínica o en psiquiatría es completamente imposible. La teoría fuerte de la mente modular, en conclusión, es teóricamente dudosa y chata, empíricamente débil y prácticamente estéril.

Casi todas mis críticas a la hipótesis modular de Fodor se aplican también a la de Pinker (1994), quien postula que el módulo lingüístico es instintivo. La única diferencia importante entre Pinker y Fodor es que aquél admite que la mente es lo que hace el cerebro. Pero, pese a afirmar esta hipótesis materialista, Pinker no hace uso de la neurociencia cognitiva. En cambio, adopta la tesis central de la psicología informática, según la cual todo pensar es calcular (y a las emociones que se las lleve el diablo). Para peor, Pinker (1997) ha tragado ingenuamente el mito del gen egoísta, propuesto por el divulgador Richard Dawkins, y según el cual todo cuanto pensamos y hacemos está programado en nuestros genes, lo que obviamente excluye la espontaneidad y la creatividad. También ha tragado acríticamente las fantasías de los psicólogos evolutivos de moda, en particular Leda Cosmides y John Tooby, según quienes nuestra mente fue "diseñada" por la selección natural para hacer frente a los problemas prácticos que enfrentaron nuestros antepasados remotos. Evidentemente, estas fantasías "explican" cualquier cosa menos el hecho de que la evolución humana durante los últimos 50 000 años ha sido jalonada por incontables inventos conceptuales, técnicos, artísticos, mitológicos, sociales, etc. Otro escritor popular, Daniel Dennett (1995), ha adoptado las mismas fábulas, además de fabricar su propio mito, el de que la evolución biológica procede en forma algorítmica. (Véanse críticas adicionales en Dover 2000, Lewontin 2000, y Mahner y Bunge 2000.) Pero volvamos a la cuestión de la modularidad.

Con todo, la versión *débil* de la doctrina de la modularidad tiene un cierto sostén empírico. En realidad, ciertas capacidades cognitivas, sobre todo el habla y la representación espacial, están bien localizadas en el cerebro, aunque no en la mente inmaterial. De aquí que el mal funcionamiento de uno de los sistemas (neurales) correspondientes no afecte a los demás. (Sin embargo, el lenguaje no está localizado en un centro compacto único. Antes al contrario, "reside" en una cantidad de componentes cerebrales, lo que no tiene nada de asombroso dado sus aspectos sintáctico, semántico y pragmático.) En cambio, no parece que la memoria y el aprendizaje estuvieran localizados en ningún subsistema particular del cerebro. Sobre la cuestión de la localización funcional volveremos en la sección 7.5.

Pero la versión *fuerte* de la modularidad es, sin ninguna duda, falsa. En efecto, cualquier tarea de conocimiento moderadamente complicada implica una cantidad de "facultades" entrecruzadas o, más bien, de sistemas neurales. Piénsese en la visión, que implica el movimiento sacádico de los globos oculares, así como el aprendizaje previo y las expectativas. O piénsese en la producción de un dibujo o de un enunciado. Ninguno de los dos procesos implica únicamente mecanismos cognitivos, sino también sensoriomotores.

Sostenemos, pues, que las diversas "facultades" mentales están íntimamente unidas entre sí, y explicamos este acoplamiento en términos de conexiones neurales existentes entre sus correspondientes sistemas neurales. Toda vez que una conexión de este tipo sufre una lesión (por ejemplo, quirúrgica), se produce una grave condición patológica conocida como *síndrome de desconexión.* Por ejemplo, el síndrome de Klüver-Bucy, que conlleva pérdida de capacidad para realizar elecciones correctas bajo control visual, se produce en los monos como resultado de la desconexión entre el sistema visual y el sistema límbico (Geschwind, 1974). En resumen, la mente no es completamente modular, puesto que todo proceso mental es un proceso cerebral, y los diversos subsistemas del cerebro están normalmente interconectados. Una mente por completo modular, en caso de existir, sería desastrosamente enferma. A buen seguro que hay localización, pero también hay interdependencia.

En resumen, según Fodor, la mente es modular, y no importa cómo sea el cerebro. En cambio, nosotros afirmamos que el cerebro es modular, pero que la mente no lo es. En efecto, el cerebro es un supersistema compuesto de sistemas especializados, pero ninguno de éstos actúa por su cuenta. Por ejemplo, cuando hablamos actúan al mismo tiempo las "áreas" lingüísticas de Wernicke y de Broca, la corteza prefrontal, el órgano del oído, el tálamo y otros órganos, incluso algunos del sistema límbico (u órgano de las emociones). La analogía con el automóvil o cualquier otra máquina complicada es obvia: cada parte del auto desempeña su propia función específica, pero el coche no anda, o al menos no anda bien, a menos que todas sus partes funcionen al mismo tiempo. La máquina es modular, pero su funcionamiento es unitario.

La consecuencia metodológica de todo esto es muy clara. Las diversas capacidades mentales no pueden estudiarse adecuadamente con independencia una de otra ni con independencia del comportamiento motor. No se trata de que la mente (o el cerebro) sea un bloque homogéneo ("equipotencial"). Por el contrario, es un sistema de compo-

nentes interactuantes, que pueden y deben distinguirse, pero no aislarse. El eslogan metodológico correcto no es "divide y vencerás", sino "distingue sin separar; analiza y sintetiza". Por ejemplo, a fin de comprender cómo se aprende a tocar el piano, no basta con apelar a una "facultad musical", sino que se habrá de investigar la imaginación auditiva, el oído, la lectura de partituras, la digitación y sus relaciones mutuas, para no hablar de la memoria, la atención y los reflejos.

La psicología de las facultades nos deja con una seca lista de capacidades mentales. No hace ningún esfuerzo para explicar su emergencia y su desaparición, ni siquiera para clasificarlas. La ausencia de una clasificación no es muy importante en investigación psicológica básica, pero tiene importancia práctica. El psicólogo clínico y el psicopedagogo, el psiquiatra y el neuropsicólogo necesitan una clasificación racional de las capacidades y disfunciones mentales, aunque sólo sea para enviar a sus pacientes a los pabellones correspondientes. Una mera lista de facultades o módulos mentales no les servirá de nada.

Proponemos agrupar los procesos conductuales y mentales en cuatro grandes familias: *motores, afectivos, cognitivos* y *volitivos.* Las actividades motoras son las funciones específicas del sistema neuromuscular; los procesos afectivos (placer, dolor, amor, odio, cólera, ansiedad, etc.) ocurrirían primordialmente en el sistema límbico; los procesos cognitivos (percepción, imaginación, pensamiento, etc.), serían las funciones específicas de los sistemas córtico-talámicos y córtico-límpicos; y los procesos volitivos (elección y decisión) serían las funciones específicas de los lóbulos frontales.

Nuestra agrupación no es una división, porque hay procesos mixtos (por ejemplo, los sensoriomotores). Tampoco es una clasificación. Una clasificación propiamente dicha es una jerarquía conceptual en la que las clases se ordenan por la relación de inclusión de clases. Véase figura 5.3 (para las reglas de clasificación, Bunge, 1983a). Una estrategia posible para construir una clasificación de procesos conductuales y mentales es la siguiente, en tres pasos. Primer paso: agrupación de capacidades y de disfunciones por sus manifestaciones más groseras (por ejemplo, afasia). Segundo paso: descubrimiento de los "correlatos" neurales de tales capacidades o disfunciones y, en caso de necesidad, su reagrupamiento a la luz de la evidencia neurofisiológica.

Resultado de ello será una especie tal como la afasia semántica. La manifestación más tosca sería el género, y el "correlato" neural, la especie. Tercer paso: el descubrimiento de nuevos principios capaces de vincular las diversas familias entre sí. Búsquese la posibilidad de encontrar tal principio en consideraciones evolutivas. Por ejemplo, en el comienzo puede haber habido una facultad sensoriomotriz única que evolucionó hasta convertirse en capacidades distintas, tales como la sensomotilidad química (como en una bacteria), sensibilidad-motilidad a la luz (como en la *Euglena viridis),* etc. Más tarde, fue posible separar ciertas sensaciones de la motilidad. Y mucho más tarde, ciertas facultades, tales como la imaginación visual, evolucionaron a partir de otras facultades sensoriales.

Esto, en lo referente a las facultades mentales. A ellas volveremos, interpretadas como funciones específicas de sistemas neurales, en los capítulos 8 y 9. Dirijamos ahora la atención a la introspección. Como hemos visto en la sección 4.1, la introspección es

un procedimiento, pero no un procedimiento metódico. Sea lo que fuere, la introspección no es lo que ve o dice "el hombrecillo dentro de la cabeza". (La hipótesis del homúnculo nos lleva a un regreso al infinito: el homúnculo necesita otro individuo de su clase para ver lo que ve, y así sucesivamente.) Afirmamos que lo que pasa por introspección no es más que conciencia, y explicamos esta última como la inspección de la actividad de un sistema neural por otro. (Para detalles, véase el capítulo 1.1.)

Esto no significa negar la importancia de la introspección, particularmente en la tarea de "mapear la mente en el cerebro", esto es, de salvar el abismo entre la experiencia subjetiva y la neurofisiología. En consecuencia, Watson (1913) y sus seguidores se equivocaron al rechazar la autoobservación. Pero tenían razón en sostener que la introspección no es fiable (por ejemplo, debido a las trampas que tiende la memoria, y a la interferencia con el proceso mental que el sujeto describe). Además, la autoobservación se limita a los seres humanos por encima de una cierta edad, y sólo informa acerca de los fenómenos de conciencia, lo que constituye tan sólo la punta del iceberg mental.

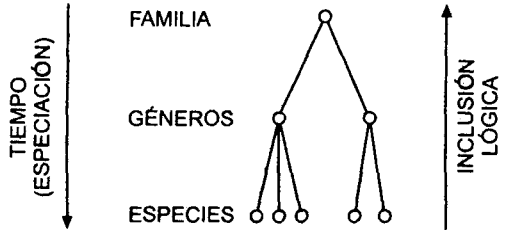


FIG. 5.3. Un programa de clasificación de capacidades y disfunciones conductuales y mentales.

Las distorsiones y limitaciones de la introspección han sido recientemente puestas de relieve por observaciones de pacientes con comisurotomía, incapaces de decirnos correctamente qué les sucede (en ciertas partes del cerebro). Por ejemplo, pueden ser incapaces de nombrar colores, aunque son perfectamente capaces de clasificar objetos por el color. Debido a una desconexión entre la región del lenguaje y otras regiones del cerebro, han perdido la capacidad para informar acerca de algunas de sus experiencias subjetivas.

Los datos de la introspección, puesto que son incompletos y dudosos, deben ser controlados y complementados con otros, conductuales y fisiológicos. Además, la autoobservación, aun cuando sea correcta, sólo produce una descripción. Únicamente una teoría, adecuadamente enriquecida con datos, puede explicar algo. En resumen, lo que rechazamos no es la introspección, sino el *introspectivismo,* esto es, la tesis de casi todos los psicólogos clásicos, según la cual la autoobservación nos ofrece un conocimiento directo, completo e irrefutable de la mente. (Véase Bindra, 1976, pp. 177-178.)

Concluimos con una evaluación de la herencia de la psicología clásica. Esta herencia es ambivalente. Por un lado, constituyó el cuerpo inicial de problemas de la psicología, que a veces investigó científicamente. Esta investigación dio como resultado un cuerpo importante de datos relativos a la experiencia subjetiva. No es posible igno-

rar estos datos; pero es menester controlarlos y, cuando se los encuentra verdaderos, explicarlos.

Por otro lado, la psicología clásica era demasiado limitada, en particular por restringirse a los procesos de nivel superior en seres humanos. Desde el punto de vista teórico, era de una pobreza extrema. En efecto, su única hipótesis importante fue la que sostenía la asociación de "átomos" mentales. Aunque sería temerario negar el hecho de la asociación, debe admitirse que el asociacionismo no explica ni la emergencia de los "átomos" ni la originalidad. La psicología clásica también fue metodológicamente pobre debido a su exceso de confianza en la introspección. Dada su falta de interés en el sistema nervioso, se mantuvo aislada del conjunto de la ciencia natural, y se identificó abiertamente con la psicología filosófica, tanto que a veces resultaba difícil distinguir una de otra.

No obstante, y a pesar de sus graves deficiencias, la psicología clásica fue la raíz histórica de los desarrollos posteriores, que, en cierto sentido —sobre todo con respecto al método experimental y los estudios de animales— fueron una continuación de la última fase de la psicología clásica.

5.3. PSICOLOGÍA DE LA GESTALT

La escuela de la Gestalt (también conocida como de la psicología de la forma) de Wertheimer, Koffka (1935) y Köhler (1929), floreció en Europa en la década de 1920-1930, mientras en Estados Unidos se imponía el conductismo. Las dos escuelas se oponían en todo, salvo en su fe en el experimento y su desconfianza respecto de la razón. Mientras que la escuela de la Gestalt se centraba en la experiencia subjetiva, utilizaba ampliamente la introspección y abrazaba el dualismo psicofísico, el conductismo desdeñaba la mente, aborrecía la introspección y negaba la existencia del problema mente-cuerpo. Mientras que la psicología de la Gestalt era holista, el conductismo era analítico; mientras que la primera era proclive a la teoría, la última no veía razón para teorizar; y mientras que la primera estaba marcadamente influida por la metafísica holista y la gnoseología intuicionista, el conductismo era completamente positivista.

El santo y seña de la escuela de la Gestalt era, naturalmente, *Gestalt.* Todo lo que encontraba lo atribuía a una Gestalt o a una ley de las Gestalten; y siempre que trataba de explicar algo lo hacía en términos de Gestalten que se tenían por inanalizables. Lamentablemente, puesto que no eran dados al análisis conceptual, los miembros de la escuela empleaban a menudo el término *Gestalt* en tres sentidos muy distintos: totalidad o sistema (*Ganzheit*), estructura o configuración (*Struktur*) y propiedad emergente o sistémica (*Gestalt-qualität*). No es asombroso que el resultado fuese un formidable embrollo conceptual. Comprensiblemente, muchos filósofos prestaron su apoyo a la psicología de la Gestalt, no tanto debido a sus auténticos hallazgos, como a su oscuridad, mientras que otros la rechazaban exactamente por la misma razón. Intentemos desentrañar los conceptos que se designaban con el ambiguo término "Gestalt".

Un todo, una totalidad o un sistema es un objeto complejo cuyos componentes se encuentran relacionados entre sí, de tal modo que el objeto tiene una estructura definida.

Un todo, por tanto, difiere de un agregado amorfo. Tenemos que distinguir sistemas de tres tipos diferentes: conceptual, material y funcional. Un sistema conceptual, tal como uno hipotético deductivo, está formado por construcciones teóricas (por ejemplo, proposiciones) que se mantienen unidas gracias a relaciones lógicas (por ejemplo, la de deducibilidad). Un sistema material como un cerebro está compuesto por cosas materiales (por ejemplo, células) que se mantienen unidas por vínculos o nexos de algún tipo (físico, químico, biológico o social). Un sistema funcional está compuesto de propiedades mutuamente relacionadas por leyes.

No nos interesan aquí los sistemas conceptuales, tales como las teorías, que estudian la lógica, la matemática y la gnoseología. En cuanto al concepto de sistema material o concreto, lo hemos elucidado ya en la sección 3.2. Allí hemos definido la estructura de este tipo de sistema como la colección de todas las relaciones (en particular los vínculos o acoplamientos) entre sus componentes, más las relaciones entre estos últimos y los elementos pertinentes del medio. (Un vínculo, un nexo o un acoplamiento es una relación que de alguna manera afecta a los términos que relaciona. Las relaciones causales son vínculos, mientras que las espacio-temporales no lo son. Véase Bunge, 1977a.) De ello se sigue, por tanto, que no hay estructuras en sí mismas aparte de las cosas; toda estructura es una propiedad de una cosa (compleja). En otras palabras "estructura" no es un sustantivo, sino un adjetivo. En consecuencia, no es sinónimo de "totalidad", "todo" o "sistema".

Esclarezcamos ahora la noción de sistema funcional, que es básica en el pensamiento de Luria (Luria, 1973, 1979), y que los psicólogos de la Gestalt, lo mismo que Piaget y Vygotsky, parecen tener en mente cuando escriben, por cierto que con bastante oscuridad, acerca de las "Gestalten (o todos, o totalidades) psicológicas". Tanto Piaget como Vygotsky sostuvieron que tales Gestalten emergen abruptamente en el curso del desarrollo individual, y dan origen a su vez a otras totalidades. Pero, mientras Piaget consideraba tal emergencia como un producto necesario de la maduración biológica, Vygotsky enfatizó la acción del medio social. Retrospectivamente puede parecernos evidente que los factores endógenos y los exógenos se entrelacen. (En la sección 6.2 se hallará un comentario al problema de la relación entre naturaleza-medio [*nature-nurture*].) Sin embargo, por ahora no nos interesa esta tesis, sino únicamente el concepto de sistema funcional.

Estipulamos que una colección de propiedades es un *sistema funcional* si, y sólo si, es una colección de propiedades de un sistema (material) concreto tal que, dado un miembro cualquiera de la colección, hay por lo menos otro miembro del mismo que depende del primero. Una formalización posible de este concepto, con los modestos recursos del cálculo de predicados, es la siguiente. Si P es la colección de todas las propiedades posibles de cosas concretas, entonces F es un *sistema funcional* si, y sólo si

$$F = \{P, Q \in \mathrm{P} \mid (\exists x)(\forall P)(\exists Q) \\ [x \text{ es un sistema concreto} \wedge Px \wedge Q \in \mathrm{P} \wedge (Px \Rightarrow Qx)]\} \qquad [5.1]$$

No hay propiedades aisladas. Para decirlo afirmativamente: toda propiedad pertenece a algún sistema funcional. Ésta es una consecuencia de dos postulados filosóficos

generales: *a*] que toda cosa material o bien es un sistema, o bien un componente de algún sistema, y *b*] que toda cosa concreta satisface ciertas leyes, que son relaciones entre propiedades. Si agregamos ahora los supuestos de que el cerebro es un sistema, y que las facultades mentales son propiedades cerebrales, se sigue que *la colección de las facultades mentales forma un sistema funcional.* Los psicólogos de la Gestalt han mantenido el mismo punto de vista, aunque por razones oscuras.

Hasta aquí nos hemos referido a todos y estructuras. Abordemos ahora la tercera acepción de "Gestalt", que hemos identificado como concepto de una propiedad emergente. Los psicólogos de la Gestalt lanzaron el popular eslogan que decía: *El todo es más que la suma de las partes.* Pero no se molestaron en aclarar la trampa contenida en las palabras "más" y "suma", pues no especificaron qué era lo "extra", ni en qué sentido excedía a la "suma". Sin embargo, para nosotros, el eslogan adquiere sentido si lo traducimos de la siguiente manera: "Todo sistema tiene ciertas propiedades globales o sistemáticas que son emergentes en relación con las de sus componentes, esto es, que estos últimos no tienen". Esta tesis ontológica, que lleva en sí una definición de "emergencia", no se limita a la biología, pues la emergencia se produce en todos los niveles de la realidad. (Véase Bunge, 1979a.) Así, pues, un átomo tiene propiedades, tales como un espectro de radiación y reactividad química, que sus componentes elementales no poseen; análogamente, una sociedad tiene propiedades, tales como un nivel de desarrollo económico y una forma de gobierno, que los individuos que la componen no tienen. Sobre este punto convenimos con los psicólogos de la Gestalt: la emergencia es real. Pero debemos discrepar en el modo de entender la emergencia.

Los psicólogos de la Gestalt han sostenido que la emergencia es una suerte de hecho atómico que no se puede analizar, por lo que —habría que admitir como consecuencia última— tampoco se puede entender. En particular, negaban con el mayor énfasis que las propiedades emergentes de un sistema pudieran explicarse en términos de su composición y de las interacciones entre sus componentes. Ésta era la tesis gnoseológica negativa de esta escuela acerca de la emergencia, tesis que ya había sido refutada incluso antes del nacimiento de los primeros psicólogos de la Gestalt. Efectivamente, ya hacía mucho que los científicos, tanto en ciencias básicas como en ciencias aplicadas, conocían dos mecanismos fundamentales y sobresalientes de la emergencia: el montaje (natural o artificial) y la evolución (biológica o cultural).

En particular, el químico puede explicar las propiedades de una molécula en términos de las de sus precursores (átomos o moléculas) y su modo de unirse. Y el biólogo puede explicar las propiedades de los miembros de una especie en función de las de sus antepasados, tanto en términos de procesos internos (tal como el desarrollo embriológico) como ambientales (tal como la selección natural). En general, un conocimiento de las partes y de sus interacciones basta para comprender lo que podría llamarse *emergencia por desarrollo.* (Véase, por ejemplo, Piaget, 1965, p. 28.) Análogamente, un conocimiento de los antepasados y de su constitución interna, así como de sus circunstancias ambientales, basta para explicar lo que podría llamarse *emergencia por evolución.* En resumen, la emergencia existe y se la puede explicar, por lo menos en

principio. (Para ampliaciones de este tema, véanse la sección 13.3 y Bunge, 1979a, 1981, 1983b y 1985a.)

¿Cuál ha sido la suerte de la psicología de la Gestalt? Mientras que algunos de sus descubrimientos se han visto parcialmente confirmados, otros han sido refutados por desarrollos experimentales posteriores, y casi ninguna de sus explicaciones ha sobrevivido. Por ejemplo, uno de los axiomas de la escuela sostenía que la percepción es un fenómeno instantáneo. Hoy sabemos que toda percepción es un proceso que ocupa por lo menos 100 mseg. Otro axioma afirmaba que la percepción es un acto unitario, que percibimos cosas como todos y que sólo después las analizamos, si acaso las analizamos. La prueba de esta hipótesis (lo mismo que para la de instantaneidad) era exclusivamente introspectiva o fenomenológica. Los experimentos recientes con utilización de medidas de tiempos de reacción a la presentación de estímulos visuales sugieren que, mientras que *algunos* objetos son verdaderamente percibidos como totalidades, otros son sintetizados a partir de sus características. Por ejemplo: los efectos gestálticos tienen lugar en la percepción del movimiento aparente (Ramachandran y Anstis, 1983); los sujetos humanos detectan los triángulos como unidades o primitivos perceptuales, pero las flechas como complejos (Treisman y Paterson, 1984). Mientras que los primeros son localizados automáticamente y sin atención previa, las últimas requieren atención y una busca serial, que presumiblemente es idéntica a la activación secuencial de los sistemas neurales. Estos resultados, y otros semejantes, pueden considerarse una confirmación *parcial* (y, por tanto, una refutación parcial) del axioma de la Gestalt, según el cual *todos* los estímulos visuales se perciben como totalidades.

Sin embargo, esta totalidad, cuando existe, es precedida en realidad por un análisis inconsciente de los estímulos en rasgos aislados. Véase la figura 5.4. Los experimentos psicológicos recientes muestran que en la percepción se dan primero los rasgos, los cuales se integran en una etapa posterior, siempre que el sujeto concentre la atención en el objeto (Treisman y Gelade, 1980). Este descubrimiento tiene una explicación neurofisiológica. En efecto, a partir del trabajo de Hubel y Wiesel (1962) —ambos premio Nobel—, hace ya mucho tiempo que se sabe que el sistema visual es un *analizador* que procesa de una manera secuencial las señales que le llegan, lo cual implica, en forma sucesiva, células de diferentes tipos, algunas de las cuales sintetizan lo que las anteriores del proceso habían analizado. Lo mismo vale para el sistema auditivo.

FIG. 5.4. Ejemplos de emergencia a través del montaje.

En realidad, los dos sistemas que se acaban de mencionar contienen detectores de rasgos elementales que reaccionan únicamente ante rasgos particulares de los estímulos, tales como aristas y colores, o incluso líneas de inclinaciones particulares. No obstante, además de estos analizadores sensoriales, el cerebro de los mamíferos contiene unidades

neurales que reúnen las señales que los diversos analizadores presentan separadas y las sintetizan en los todos perceptivos que percibimos. Véase la figura 5.5. De tal suerte, incluso cuando una figura —como una *X* en medio de un conjunto de *O*— "salte a la vista" del sujeto, quien la capta automáticamente (sin atención previa) de una vez, esta totalidad es el resultado de un complejo proceso de análisis. Aunque la síntesis final habría llenado de entusiasmo el corazón de los trabajadores de la Gestalt, el análisis previo los habría decepcionado, lo mismo que a sus socios filosóficos.

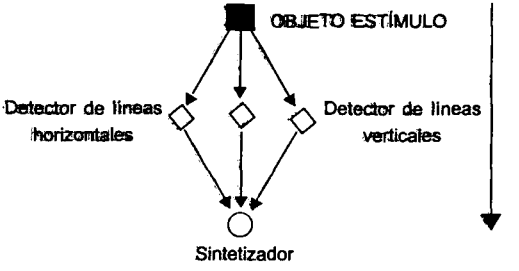


FIG. 5.5. La percepción de un todo como tal es precedida del análisis que realizan los detectores de rasgos elementales.

Los asociacionistas han tratado de explicar fenómenos mentales complejos en términos de "átomos mentales" y sus asociaciones (la "química mental" de Mill). Con un espíritu similar, los reflexólogos han tratado de descomponer las funciones cerebrales superiores en reflejos elementales. Ni unos ni otros tuvieron éxito en el intento. Los psicólogos de la Gestalt se aprovecharon de estos fracasos para probar el fracaso del análisis en su conjunto y, en general, el de la razón. Consecuentemente, adoptaron una metafísica holista y una gnoseología intuicionista. La adopción de estas filosofías les impidió el análisis, y por ende la comprensión, de las Gestalten que habían encontrado.

Echemos finalmente una mirada a la versión particular del dualismo psicológico que la escuela de la Gestalt acarició, a saber, el *paralelismo psicofísico.* Ésta es la hipótesis que sostiene que todo estado (o fenómeno) mental tiene como correlato un estado (o fenómeno) cerebral. O bien, como lo exponen los psicólogos de la Gestalt, el conjunto de fenómenos mentales es *isomórfico* con esos estados cerebrales. (En realidad, hay un morfismo, pero no un isomorfismo, porque algunos estados cerebrales, quizá la mayoría, no tienen "correlatos" mentales.) Obsérvese que no se supone que los fenómenos mentales sean causa de fenómenos cerebrales, que éstos sean causa de aquéllos, ni mucho menos que los fenómenos mentales sean idénticos a cierto tipo de fenómenos cerebrales. Lo que se postula, en cambio, es la sincronía de fenómenos heterogéneos.

De todos los enfoques relativos a la relación mente-cuerpo, el paralelismo es el más seguro, pues explica todos los datos posibles. En efecto, no puede ser refutado empíricamente, puesto que no hay estados mentales sin "contrapartes" cerebrales. Dado que la hipótesis no es sensible a los descubrimientos empíricos, hemos de acudir a otra fuente para su evaluación. Debemos preguntarnos si tiene algún poder heurístico, expli

cativo o predictivo, y si es consistente con la biología y con la visión científica del mundo.

Es evidente que el paralelismo tiene cierto poder heurístico y predictivo, pues estimula a los psicólogos a la busca de "correlatos" nerviosos. Sin embargo, la hipótesis de la identidad hace lo mismo y más aún, pues explica lo mental como fisiológico. Por otro lado, el paralelismo no explica nada. En particular, ni siquiera trata de explicar el desarrollo mental (ontogenia) o la evolución mental (filogenia), pues da por supuesta la mente, de donde ésta entra en colisión con la biología e invita a postular un agente sobrenatural. El paralelismo tampoco concuerda con la visión científica del mundo. En verdad, esta última no acepta ningún fenómeno que no sea el del cambio en cosas concretas. Hablar del paralelismo mente-cuerpo es como hablar del paralelismo movimiento-cuerpo (recuérdese 5.1).

En conclusión, a la psicología de la Gestalt deben reconocérsele algunos hallazgos empíricos importantes, como la percepción aparentemente instantánea de (algunas) formas, la existencia de "buenas formas" (tales como una *C*, en contraposición a una *O*), los cambios de Gestalt (como el que tiene lugar automáticamente cada medio minuto o cuando se mira fijo a un cubo de Necker), y la "experiencia ¡aja!" en la solución de problemas. Pero la psicología de la Gestalt no tenía voluntad de explicar ninguno de sus propios hallazgos. En realidad, recurrió a la palabra *Gestalt* como una suerte de artilugio mágico para bloquear todo intento de explicar los fenómenos (Petermann, 1932). Esta actitud anticientífica debe atribuirse a la filosofía oscurantista que adoptó la psicología de la Gestalt.

5.4. LA PSICOLOGÍA INFORMATICISTA

Nuestro tercer ejemplo de escuela mentalista es la psicología informaticista. El auge de este movimiento en la década de los años sesenta del siglo XX puede explicarse por el agotamiento del conductismo clásico, el renovado interés por los procesos cognitivos y el lenguaje y, por último, el florecimiento de la ingeniería de la información. La nueva escuela aborda la vasta pero descuidada problemática de la psicología del conocimiento, desde la percepción hasta la inferencia, con ayuda de tan sólo un puñado de conceptos, sobre todo los de información y robot. Extrae vigorosa inspiración de la ciencia de la computación y de la inteligencia artificial y, en cambio, no utiliza en absoluto la fisiología ni la psicología social, ni presta demasiada atención al experimento. Cualquiera que esté familiarizado con la psicología popular y la jerga de la ingeniería informática puede alentar la esperanza de entrar en este nuevo campo. Muchos lo han hecho atraídos no sólo por su novedad y simplicidad básica, sino también por la promesa de orden práctico que encerraba. Es muy difícil resistir al encanto de esta peculiar combinación de psicología popular con las matemáticas y la tecnología, en particular cuando se le da publicidad con tanta habilidad como la solución final de todos los problemas de la psicología del conocimiento, y, por añadidura, lucrativa.

La psicología informaticista tiene dos niveles de fuerza. En su versión *débil,* afirma únicamente que todos los procesos cognitivos son procesos de recepción, transformación

y transmisión de información. La versión *fuerte* sostiene que todos los procesos cognitivos son computaciones, o "manipulaciones" de símbolos, de donde la información es procesada de acuerdo con reglas definidas (algoritmos o programas). Como lo fuerte implica lo débil, si encontramos fallos en la última, habremos socavado también a la primera. (Recuérdese la fórmula del *modus tollens* de la inferencia: $S \Rightarrow W$, $\rceil W \vdash \lceil S.$) Comencemos, pues, por la ejemplificación de la idea de que cualquier tipo de cognición es procesamiento de información.

La escuela tiene por axioma que la mente es un sistema de comunicación básicamente similar a un aparato de radio o de televisión. Así las cosas, debe aplicársele la teoría estadística de la información de Shannon de 1948, y el conjunto de la psicología teórica no será otra cosa que una colección de ejercicios de teoría de la información, mientras que la tarea de la psicología experimental se vería limitada a la medición de cantidades de información en bits que entran en un organismo o que salen de él. En particular, el psicólogo determinaría la capacidad de las personas para canalizar todo tipo de estímulos sensoriales, esto es, el mayor montante de información que pueden suministrarnos acerca de un estímulo que los afecte. (Nunca se ha explicado cómo se puede efectuar esta medición en animales no humanos.) Como muestra Miller (1956) en su deliciosa comunicación pionera, esa capacidad, para los seres humanos, sólo es de alrededor de siete bits. Hasta aquí, de acuerdo. El problema comienza cuando uno tiene la osadía de preguntar qué significa "información", pues no siempre se la utiliza en el sentido de la teoría estadística de la información.

En realidad, en la literatura científica contemporánea, la palabra "información" se viene usando de —ya lo han adivinado— siete maneras distintas:

información$_1$ = significado (información semántica)
información$_2$ = estructura del material genético (información "genética")
información$_3$ = señal
información$_4$ = mensaje del que es portadora una señal codificada (*pulse-coded*)
información$_5$ = cantidad de información de la que es portadora una señal de un sistema
información$_6$ = conocimiento
información$_7$ = comunicación de información$_6$ (conocimiento) por conducta social (por ejemplo, el lenguaje) que implica una señal (información$_3$).

Los siete conceptos parecen pertinentes a la psicología del conocimiento, con tal de que no se los confunda. Desgraciadamente, la confusión, deliberada o involuntaria, es frecuente. Por ejemplo, MacKay (1969), un entusiasta temprano de la psicología informacionista, propuso identificar la información$_1$ (significado) con la información$_3$ (señal). Y los neurocientíficos suelen utilizar el término "información" como sinónimo de "señal" (información$_3$). En efecto, cuando ellos dicen, por ejemplo, que "el órgano *A* envía información al órgano *B* a través del mensajero intermedio *C*", todo lo que quieren decir es que *A* actúa sobre *B* a través de alguna señal intermedia física o química *C*.

Dada la multiplicidad de conceptos que se designan con este término de moda, "información", es forzoso distinguir entre ellos, para indicar sus dominios de aplicación válida y tratar de descubrir cómo se relacionan entre sí.

En cierto sentido, la tesis débil de la identificación entre conocimiento y procesamiento de información es trivial, siempre que "información" se entienda en el tercer sentido, esto es, como si significara "señal". En efecto, el sistema nervioso recoge, transforma, engendra y suministra señales de diversos tipos. Sin embargo, este enunciado es tan verdadero y tan carente de información como la afirmación de que el sistema nervioso es un sistema que transfiere energía. Ninguno de los dos enunciados describe ni explica nada en detalle: ambos son descripciones globales. Lo que interesa es encontrar *cómo* el sistema nervioso *obtiene, conserva, transmite, crea y pierde* información (en los diversos sentidos pertinentes). En otras palabras, el problema consiste en transformar diagramas de flujo en mecanismos. Apenas se emprenda esa tarea, se pondrá en evidencia la acusada diferencia entre el sistema nervioso y los sistemas de comunicación artificial.

Entre un sistema de comunicación artificial —tal como una red telefónica— y el sistema nervioso, hay una diferencia importante. Mientras que el primero *transmite mensajes* que pueden estar distorsionados por el ruido a lo largo del canal, el sistema nervioso transmite señales (potenciales de acción) que *podrán convertirse en mensajes* (información$_4$) cuando sean procesadas en los centros superiores. En efecto, las señales que se propagan a lo largo de un nervio *no son portadoras de ningún mensaje preciso.* Y esto es así porque el efecto de una señal nerviosa sobre su objetivo depende decisivamente del tipo y el estado de este último, que es algo que, posiblemente, el "emisor" no puede anticipar. Efectivamente, en cualquier proceso de programación del sistema nervioso, el tramo final es un proceso químico que implica dos elementos: un neurotransmisor (átomo o molécula) liberado por una vesícula de la neurona presináptica, y un receptor en la membrana postsináptica. El neurotransmisor se une químicamente con el receptor, a menos que este último haya sido bloqueado por otra sustancia químicamente similar. El efecto del neurotransmisor sobre su objetivo (esto es, "el mensaje que el mensajero entrega") depende decisivamente, por tanto, del tipo de receptor y del estado del mismo, lo cual es siempre momentáneo. Para decirlo en términos antropológicos, el mensajero entrega el mensaje que su destinatario quiere oír. Por esta razón, es imposible interceptar un "mensaje" nervioso a mitad de camino mediante la "obstrucción" de un nervio con ayuda de microelectrodos. (Después de todo, los neurotransmisores que se hallan en nuestros evolucionados cerebros se encuentran también en los organismos unicelulares, donde cumplen diferentes funciones por combinación de diferentes moléculas. Buen ejemplo éste de la índole oportunista de la evolución biológica.)

Esta importante falta de analogía entre los sistemas nerviosos y los sistemas artificiales de comunicación debiera bastar para eliminar la totalidad de la psicología informacionista, que se basa precisamente en el dogma de que no hay diferencias importantes entre los dos tipos de sistema. Pero los psicólogos de esta escuela no escu-

chan en general a los neurocientíficos, de modo que continúan impertérritos en su tarea. Diremos algo más sobre ello.

A pesar de los evidentes defectos de la psicología informacionista, algunos de sus modelos de caja-y-flecha pueden cumplir funciones útiles, aunque limitadas. En primer lugar, exhiben gráfica y sinópticamente los resultados del análisis conceptual de los procesos de conocimiento, tales como la transferencia de la memoria a corto plazo, a la memoria a largo plazo, la conversión de grafemas en fenómenos durante el proceso de lectura o la acción de la atención sobre la percepción. En segundo lugar, esos diagramas de flujo pueden sugerir la busca de sistemas neurales, vías y procesos; en otras palabras, plantean a la psicobiología la tarea de convertir las cajas negras en conjuntos de neuronas y las flechas (o canales) en nervios, axones, dendritas, uniones sinápticas o lo que se quiera. Por la misma razón, los modelos sugieren buscar los "correlatos" anatómicos o fisiológicos de los déficit cognitivos. Cuando los modelos informacionistas cumplen estas funciones heurísticas y didácticas, son útiles como ayudas al *planteamiento* de problemas de investigación. Sólo pierden validez si se los considera *soluciones,* esto es, metas de la investigación, pues son puramente funcionales, sólo relacionan funciones desencarnadas y, en consecuencia, no explican nada. En particular, no prestan atención "a cuestiones relativas a las razones por las que el aprendizaje se produce o se mantiene" (Estes, 1984, p. 624).

Aun cuando esta refutación de la versión débil de la psicología informacionista refuta automáticamente la versión fuerte o informática, valdría la pena que examináramos ahora esta última por sí misma, pues es más interesante, influyente y perniciosa. Suponemos que la informática se reduce a los siguientes axiomas. *Primero*: la mente es una computadora; esto es, todos los procesos mentales son computaciones, o procesos de información gobernados por reglas (por ejemplo, la mente computa o "calcula" lo que el ojo ve o la mano hace). *Segundo*: toda teoría verdadera de la mente es un programa, o algoritmo, o procedimiento de computación eficaz. (Véanse Anderson, 1983; Cohen y Feigenbaum, 1981-1982; Dennett, 1978; Fodor, 1975, 1981; Haugeland, 1981; Johnson-Laird, 1983; Mackay, 1978; Marr, 1982; Newell, 1982; Newell y Simon, 1963, 1972, 1981; Putnam, 1960, 1975; Pylyshyn, 1978, 1980, 1984; Simon, 1979, 1980; Sloman, 1978a; Turing, 1950.)

El primer axioma es de naturaleza sustantiva. Presupone que todos los procesos mentales son procesos cognitivos, o al menos que estos procesos son independientes de otros procesos (mentales y no mentales), lo cual, por cierto, era un axioma de la psicología de las facultades. Y todo ello implica que "nuestra comprensión de la mente no obtendrá ningún beneficio de trascender el nivel de los procesos mentales", en particular con el estudio del sistema nervioso (Johnson-Laird, 1983, p. 9).

El segundo axioma es de naturaleza metodológica. Presupone que las teorías pueden caracterizarse como programas de computación (no como lo que éstos ponen en práctica); esto es, más como conjuntos de instrucciones que como conjuntos de proposiciones. Y esto implica que las únicas funciones matemáticas que vale la pena considerar en psicología, o al menos en psicología cognitiva, son las funciones recursivas, que mapean enteros no negativos sobre enteros no negativos. Esto también implica que las

únicas explicaciones válidas en psicología son las que se formulan como procedimientos efectivos (o mecánicamente realizables).

El primer axioma, o axioma sustancial, está expuesto a las siguientes objeciones: *a*] deja fuera una enorme cantidad de procesos mentales, tales como motivaciones, intenciones, expectativas y sentimientos, no obviamente susceptibles de ser descritos como puros cálculos y operaciones gobernadas por reglas; *b*] aísla la psicología del conocimiento de todas las otras ramas de la psicología, en particular la psicología de la evolución y el desarrollo, acotación del terreno que ningún psicólogo recibiría con beneplácito; *c*] se ha visto confirmada experimentalmente sólo en algunos casos de inferencia deductiva (por ejemplo, Johnson-Laird, 1983), que es como probar medicinas en personas sanas; *d*] ha sido refutada por experimentos sobre percepción del movimiento aparente, que involucran imágenes que se presentan a velocidades demasiado grandes como para permitir a los sujetos pensar en lo que han visto (Ramachandran y Anstis, 1986); *e*] ha sido refutada por todos los estudios que muestran la importancia de la motivación, la expectativa y la intuición (en particular los atajos) en la solución de problemas; *f*] no ofrece indicios de cómo el cerebro adquiere las supuestas reglas de computación o algoritmos, a menos que sugiera que los genes son lo suficientemente listos como para "encarnar" esas reglas; y *g*] descuida la diferencia radical entre leyes naturales (por ejemplo, las que se supone que satisface el cerebro) y reglas de factura humana (por ejemplo, las que regulan las computadoras). En resumen, el axioma de que la mente es (o es como) un ordenador, simplemente no se sostiene.

En cuanto al segundo axioma, o metodológico —la fórmula del programa-como-teoría—, se enfrenta con las siguientes objeciones: *a*] implica una grave incomprensión de la palabra *teoría,* que en lógica, matemáticas, física y otras disciplinas designa un sistema hipotético-deductivo, no una secuencia de instrucciones; *b*] implica un tremendo empobrecimiento de la psicología, al privarla de las funciones no recursivas, particularmente las que estudia el análisis, tales como la lineal, la exponencial y la sinusoidal, para no hablar de las más complicadas que se presentan en la física teórica, la química, la biología... y la psicología; *c*] implica la abstención de un examen crítico de las presuposiciones, que raramente son escritas en un programa, como consecuencia de lo cual "las revisiones, cuando están indicadas, adoptan la forma de programa *ad hoc* con remiendos chapuceros, antes que una clara reformulación de los supuestos teóricos" (Erikson y Reiss Jones, 1978, p. 72); *d*] la única evidencia empírica a favor del axioma proviene de las tareas de pensar en voz alta, que *fuerzan* al sujeto a pensar seriamente, de una manera que sólo tiene una lejana semejanza con el ordenador, mientras que, en general, el pensar natural se da en paralelo. En resumen, la identificación de las teorías psicológicas con los programas de computación es tan insostenible como la identificación chomskyana de gramáticas y teorías.

Pero hay más aún. Para empezar, la psicología informática no tiene poder *explicativo.* En verdad una explicación es una inferencia por la que un conjunto de premisas que describen un mecanismo, y una entrada (input) a él, implica las proposiciones que describen la salida (output) que se debe explicar. Es evidente que, al no ser una teoría, sino una sucesión de instrucciones, un programa de computación no puede suministrar

ninguna explicación. (Para detalles sobre la explicación científica, véase la sección 13.3.) Todo lo que un informático puede producir es una *ilusión* de explicación, a la que llega por la reformulación de las descripciones psicológicas en términos familiares al público informático.

Así, si un paciente pierde de modo permanente su memoria a largo plazo (es decir, si se vuelve un amnésico denso), el informático dice que su mecanismo de recuperación no funciona. Pero el neuropsicólogo dirá que puede haber *recuperación sin memoria.* De hecho, un paciente puede hacer ciertas tareas sin recordar que las sabe hacer (véase Schacter, Harbluk y McLachlan, 1984). Y si el paciente pierde su memoria a largo plazo y la recupera, el informático da una "explicación" de que hay un "mal funcionamiento" momentáneo del "mecanismo de recuperación" que no afecta al "almacén de información". La ilusión de que esta traducción en informaciones constituye una explicación podría tener el efecto de bloquear la investigación de los mecanismos nerviosos de formación, pérdida y recuperación de la memoria a largo plazo. (Véase más sobre la explicación en la sección 13.3.)

Además, la informática implica una confusión entre ciencia y tecnología, en particular la inteligencia artificial (IA). La meta última de la IA no es explicar el conocimiento en términos de leyes naturales —tarea de la psicología cognitiva—, sino diseñar máquinas y programas eficientes, rápidos, confiables y baratos, capaces de *imitar* o *sustituir* con éxito ciertos procesos de conocimiento. El artefacto resultante no puede ser una buena guía para los psicólogos, pues éstos estudian animales, que son productos de la evolución ciega, oportunista y tortuosa, no de un proyecto inteligente, por lo que es probable que tales animales operen de maneras complejas, lentas, no fiables y caras.

Precisamente porque los psicólogos desean comprender a los animales y no a las máquinas, es poco lo que tienen que aprender de la IA. (Por otro lado, todo aquel que desee imitar una actividad humana debe comenzar por familiarizarse con esta última.) Si sucumben al llamamiento de la IA, los psicólogos corren el riesgo de olvidar demasiado: por ejemplo, que la memoria animal no es cuestión de almacenar y recuperar, pues no es fidedigna, sino más bien desvaneciente y constructiva (Bartlett, 1932); que el pensamiento humano, lejos de estar siempre dirigido por reglas, a menudo es errático y en ocasiones original, a tal punto que ha llegado a pensar ordenadores y robots, mientras que ninguna máquina —que se sepa— ha creado o estudiado a seres humanos; y que la solución de problemas originales no actúa de acuerdo con reglas, por lo que no se lo puede reducir a un programa de computación. Por el contrario, cuando nos enfrentamos con una tarea nueva, buscamos e investigamos, procedemos en zigzag con ayuda de fragmentos de conocimiento, modelos visuales, ocasionales destellos de intuición e impulsados o bloqueados por las emociones y las expectativas. Por estas razones, seguir el consejo de los fanáticos de la IA, según el cual la investigación empírica en psicología sólo debiera emprenderse una vez diseñados programas de computación que imiten a los procesos mentales (Sloman, 1978b), no puede sino debilitar a la psicología y desacreditar a la IA. Lo cierto es que ya ha hecho mucho daño.

Por último, saquemos a luz la filosofía de la mente que subyace a la psicología informacionista. En otros tiempos, el mentalismo era el enemigo del materialismo y, en

particular, del materialismo mecanicista. Mientras que el primero exaltaba a la mente inmaterial, inmortal y omnipotente, el último sostenía que todos los animales, incluso los humanos, son robots sin mente, si bien unos más hábiles que otros. La ingeniería del conocimiento ha permitido la reconciliación y el casamiento de los antiguos enemigos, sobre la base de que, lejos de ser una colección de funciones cerebrales especiales, la mente es una colección de programas distinguibles del *hardware* (máquina o cuerpo). Es evidente que se trata del antiguo dualismo psicofísico con nuevo atavío.

En verdad, la psicología informacionista concibe a la mente como un ente en sí mismo, distinto y separado del cerebro, y capaz de trabajar con autonomía e incluso de mirar dentro de sí mismo. Así, Marr (1982, p. 6) dice lo siguiente: "Las teorías modernas de la representación conciben a la mente como si tuviera acceso a sistemas de representaciones internas; los estados mentales se caracterizan por la afirmación de lo que las representaciones internas especifican en el presente; y los procesos mentales, por el modo en que tales representaciones internas se obtienen e interactúan". Dado que la psicología informacionista concibe a la mente como autoexistente, explica lo mental por lo mental (por ejemplo, el cambio de una representación interna como resultado de la interacción de dos representaciones internas). Ni siquiera se menciona al cerebro, y se deja sin definir la expresión "interacción de dos representaciones internas".

La idea de que cualquier proceso mental puede tener diferentes "encarnaciones" (McCulloch, 1965) o "ejemplificaciones" (Pylsyhyn, 1984), ya en el cuerpo, ya en la máquina, o incluso en espíritus desencarnados (Fodor, 1981), se remonta al idealismo platónico. Su consecuencia metodológica —la de que la psicología no tiene necesidad de neurociencia para ser una disciplina autónoma muy especial (Fodor, 1975)—, se remonta a la psicología filosófica o a la psicología de sillón. A pesar de toda su retórica revolucionaria, la psicología informacionista, en su conjunto, es una contrarrevolución científica. Se supone que los científicos empujan hacia adelante, no que tiran hacia atrás. En particular, los auténticos progresos en psicología han ido poco a poco alejando esta disciplina del mentalismo e integrándola con la biología, la medicina y las ciencias sociales. (Para otras críticas, véanse Bindra, 1984; Bunge, 1956, 1980, 1985b, 1985e; Estes, 1984; Hebb, 1980; Paivio, 1975; Weizenbaum, 1976; Searle, 1997.)

5.5. PSICOLOGÍA POPULAR

Llamaremos *psicología popular* a la familia de creencias no científicas acerca de la conducta y la mente, que goza de gran popularidad en nuestra época. Los miembros más conocidos de esta familia son la *psicología del hombre de la calle,* el *psicoanálisis* y la *parapsicología.* Todas estas creencias exhiben o presuponen alguna versión del dualismo psicológico, son conceptualmente confusas, no cuentan con sostén experimental y son ajenas al cuerpo de la ciencia, y en particular de la biología.

La psicología del hombre de la calle es una mezcla de sabiduría y superstición. El componente de sabiduría es evidente para cualquiera que se haya beneficiado del consejo de un consejero sensible y con experiencia. Es esto tan importante que la ciencia no puede permitirse ignorarlo, de la misma manera que el ingeniero no puede ignorar

el saber del artesano. Pero cuando el psicólogo se embarca en el esclarecimiento, la elaboración y la comprobación de intuiciones válidas de la psicología del hombre de la calle, es probable que termine formulando hipótesis y explicaciones que trascienden con mucho el sentido común. Pero no importa, porque el sentido común es esclavo de las apariencias, de modo que su lugar está en el banquillo del reo, no en el jurado.

El psicoanálisis y la parapsicología están mejor articulados que la psicología del hombre de la calle, que es totalmente amorfa. Pero los tres comparten el mismo defecto metodológico: confusión conceptual, carencia de evidencia experimental adecuada y enajenación respecto a la ciencia. Pero hay algo peor aún. El psicoanálisis y la parapsicología, a diferencia de la psicología del hombre de la calle, pretenden que se las considere ciencias. (La variedad francesa del psicoanálisis, tal como la representa Lacan, es una excepción; en efecto, desea pasar por un tipo de psicología clínica humanista.) En verdad, el psicoanálisis pasa por ser la ciencia del inconsciente y de la sexualidad, y la parapsicología alardea de sus experimentos. En realidad, una y otra son excelentes ejemplos de seudociencia. Expongamos unas pocas razones de este aserto, centrándonos únicamente en algunas características de estas doctrinas. (Para detalles, véase Bunge, 1985b, 1985c.)

El psicoanálisis es conceptualmente confuso. Los psicoanalistas han hecho particulares esfuerzos para esclarecer los conceptos de yo, superyó y ello, represión y resistencia, instinto y conciencia, por no hablar de la memoria racial y el inconsciente colectivo. Ninguno de estos conceptos es una *variable* en el sentido de la psicología experimental. En consecuencia, no se los puede relacionar de modo funcional entre sí, que es lo normal en ciencia. Ésta es la razón por la cual nadie ha conseguido medirlas o matematizar siquiera un pequeño fragmento del psicoanálisis. A este respecto —la medición y los modelos matemáticos— el psicoanálisis resulta desfavorecido en comparación con el conductismo, el neoconductismo, la psicofísica y la psicología fisiológica.

La confusión conceptual se traduce en una verificabilidad muy pobre. El psicoanálisis contiene hipótesis inverificables e hipótesis verificables, pero muchas de las últimas jamás han sido puestas a prueba: no hay laboratorios de psicoanálisis. Freud (1962, n. 4) declaró que su teoría de la represión es irrefutable, y consideró esta característica como un mérito. En cierto sentido, tenía razón, pues si un sujeto no manifiesta el complejo *X*, se declara que *X* ha sido reprimido antes que reconocer su inexistencia. Análogamente, si el contenido manifiesto de los sueños del paciente no es sexual, se declara que sí lo es el contenido simbólico latente. Lo mismo sucede con la agresión: no es manifiesta, es latente. Aquí, la posición del psicoanalista es tan impermeable a los hechos como la del teólogo.

Sin embargo, consideradas *una por vez,* algunas hipótesis psicoanalíticas resultan verificables y, además, falsas (Bunge, 2000). Por ejemplo, los antropólogos y los psicólogos del desarrollo han descubierto que la agresividad es más bien aprendida que innata, y que el complejo de Edipo no es universal (vease por ejemplo Wolf, 1995). Los expertos en personalidad no han encontrado correlación entre el tipo de personalidad y la educación temprana en el cuarto de baño, lo que invalida la base de la clasificación de Freud de los tipos de personalidad en anal y oral. Los psicólogos clínicos no han encontra-

do pruebas de que toda neurosis sea provocada por la sexualidad reprimida; además, la hipersexualidad se considera mórbida. Los psicólogos sociales han encontrado que la violencia y la observación de escenas violentas, muy lejos de tener un efecto catártico, estimulan la agresión. Los sociólogos y los politólogos se ríen de la afirmación de que la raíz de todo conflicto social reside en la relación padre-hijo. Y los investigadores científicos del sueño han descubierto que los sueños no tienen ninguna finalidad o "significado", de donde se desprende que no son "el camino real al conocimiento del inconsciente" (Freud), ese cómodo chivo expiatorio. En consecuencia, el intento de "interpretar" los sueños tiene tan poco fundamento como la lectura del futuro en las cartas o las hojas de té.

En resumen, no es cierto que el psicoanálisis sea completamente inverificable. Algunos de sus componentes verificables han sido puestos a prueba —salvo que no han sido los psicoanalistas quienes lo han hecho— y han resultado falsos. Suficiente en lo que respecta a la teoría psicoanalítica. (Se hallará más elaboración sobre este tema en Crews, 1998; Fisher y Greenberg, 1977; Grünbaum, 1984; Loftus y Ketcham, 1994; Perrez, 1979; Rachman, 1963; Torrey, 1992; Van Rillaer, 1980; Wolf, 1995.) En cuanto a la terapia psicoanalítica, en ninguna de sus muchas versiones hay referencia estadística alguna a su efectividad, contrariamente a lo que ocurre con la terapia conductista o la terapia con fármacos (Eysenck y Wilson, 1973; Prioleau, Murdock y Brody, 1983; Van Rillaer, 1980; Wolpe, 1981). En la sección 12.1 volveremos sobre este punto.

Otro rasgo que pone de manifiesto la naturaleza seudocientífica del psicoanálisis es su enajenación respecto de la ciencia, en particular de la biología y la psicología experimental. Esto no es accidental. En efecto, Freud (1929, p. 16) pedía que el "psicoanálisis se separe de toda preconcepción extraña, ya sea anatómica, ya sea química, ya sea fisiológica, y trabaje con concepciones de orden puramente psicológico". En otras palabras, el psicoanálisis es estrictamente mentalista, a pesar de los ocasionales guiños de deferencia que Freud hizo a la neurociencia. Además, estimuló a personas profanas en la materia, con total carencia de formación científica o médica, a que practicaran la terapia psicoanalítica. Tenía plena razón en que tal formación no era necesaria, pues el psicoanálisis carece de fondo específico; es, literalmente, infundado. (Véase la sección 3.5 para el concepto de fondo.) En particular, el psicoanálisis no hace uso alguno de la biología, porque no le interesa para nada el sistema nervioso, y no tiene necesidad de psicología experimental, porque es puramente libresco y clínico. Por supuesto, podría utilizar la estadística, pero no lo hace.

El psicoanálisis ya no es una novedad: nació con la publicación de *La interpretación de los sueños,* de Freud, en el año 1900. En el curso de un siglo no se ha montado un solo laboratorio psicoanalítico para poner a prueba las hipótesis de la doctrina. Y, pese a que los analistas han tratado millones de pacientes, casi siempre a razón de 100 dólares por hora, ni siquiera se han preguntado por la eficacia del tratamiento psicoanalítico. Recién al cumplirse un siglo de provechosa práctica clínica, Susan C. Vaughan y cinco colaboradores publican, en el tomo 81 del *International Journal of Psychoanalysis,* un artículo titulado "¿Podemos hacer investigación del resultado psicoanalítico?

Un estudio de factibilidad". Los autores empiezan por admitir: "A pesar de lo muy extendidos que han estado los tratamientos psicodinámicos largos, no se han realizado estudios rigurosos —metodológicamente hablando— sobre sus resultados". Ellos mismos han hecho un estudio, en el curso de un año, de un total de tan sólo 24 pacientes con trastornos afectivos o ansiedad. Concluyen que los pacientes mejoraron, pero admiten que a los pacientes que sufrían de depresión grave también se les suministró drogas. También admiten que no se "definió" (especificó) el tratamiento; y, lo que es aún peor, el estudio no incluyó un grupo de control o comparación. O sea, no se sabe qué se les hizo a los pacientes, ni en qué difieren los pacientes tratados de los no tratados. En resolución, no fue un estudio científico. El monte parió un ratón muerto en el transcurso de un siglo.

Pero, entonces, ¿por qué, a pesar de no ser verdadero ni eficaz, es tan popular el psicoanálisis? Hay varias razones: *a*] no requiere formación científica; cualquiera que se haya educado en la tradición del dualismo psicofísico puede comprenderlo; *b*] es "pertinente", pues se ocupa —por desgracia, erróneamente— de problemas concernientes a la naturaleza humana que la antropología y la psicología académicas en general desdeñaron; *c*] nos tranquiliza diciéndonos que todo el mundo es anormal (proposición sin sentido), de modo que no hay razón para avergonzarse por ser anormal; *d*] promete curar trastornos que la psiquiatría en general ignoró o no fue capaz de tratar; *e*] es una visión del mundo con respuestas prefabricadas y simples para casi todas las cosas, y *f*] exalta el instinto y empequeñece la razón, lo cual halaga a quienes no tienen demasiada razón que proteger.

La filosofía de la mente del joven Freud era el paralelismo psicofísico, que él aprendiera de Jackson, quien probablemente lo tomara de Leibniz. En cambio, la filosofía de la mente del Freud de la madurez, que enfatizaba las interacciones psicosomáticas, fue el dualismo interaccionista cartesiano, el mismo por el que hoy abogan Popper y Eccles (1977). La parapsicología también es dualista, pero no siempre está claro qué versión del dualismo abraza. Mientras que la telepatía (lectura de la mente) parece apelar al epifenomenismo, la telekinesis (movimiento a distancia) implica el dualismo interaccionista. En todo caso, la parapsicología es tan seudocientífica como el psicoanálisis, aunque no sea más que por su enajenación respecto de la ciencia.

Sin embargo, entre la parapsicología y el psicoanálisis hay interesantes diferencias. Por un lado, la parapsicología, a diferencia del psicoanálisis, no tiene teoría a la cual referirse, y en consecuencia es extremadamente aburrida, mientras que el aspecto compensador del psicoanálisis es que se trata de una ficción divertida. En efecto, la única hipótesis de la parapsicología es la que postula la existencia de fenómenos paranormales, tales como la precognición y la telekinesis, que desafían la explicación científica y además contradicen ciertos principios básicos de la investigación científica (sección 1.4). No propone ningún mecanismo para explicar sus pretendidos datos. Por ejemplo, en un conocido intento de explicación de la telekinesis, Schmidt (1975) propone que la probabilidad por unidad de tiempo de que ocurran fenómenos de un cierto tipo, si éstos se dan en un sistema estocástico tal como una fuente radiactiva o un

generador de un número aleatorio, se altera si el sistema se encuentra bajo la acción de un sujeto psíquico. Pero ésta es precisamente una redescripción del fenómeno aducido; no ofrece ningún posible mecanismo de la pretendida acción de lo psíquico.

Un rasgo notable de los ensayos parapsicológicos de los comienzos es que raramente, si acaso alguna vez, sus resultados han sido reproducidos por investigadores independientes. (Alcock, 1981; Hansel, 1980; Kurtz, 1985; Marks, 1986.) Los problemas recurrentes han sido indicios sensoriales engañosos e inconscientes. Otro problema estriba en que los controles son en general tan débiles, que no es posible análisis estadístico de alguno de los datos (Diaconis, 1978). Nunca cuando se han introducido controles propiamente dichos, se ha podido encontrar una huella de *psi.* Por ejemplo, Johnson y Jones (1984) refutaron la hipótesis de las ovejas y las cabras, según la cual, en los tests de telepatía y clarividencia, los sujetos experimentales que creen en la PES (ovejas) arrojan resultados consistentemente superiores al nivel del puro azar, mientras que los escépticos (cabras) producen resultados inferiores a los niveles de puro azar. Lo cierto es que los parapsicólogos siguen *afirmando* que sus sujetos se inhiben en presencia de escépticos, por lo que los controles objetivos resultan imposibles.

La más radical de todas las críticas a la que se ha sometido a los experimentos parapsicológicos de buena fe es la siguiente (Alcock, 1984). No se trata de *experimentos* propiamente dichos, puesto que los parapsicólogos no tienen manera de incluir o excluir su supuesta *psi,* tal como se hace con cualquier variable independiente, o ni siquiera de saber si se trata de una operación en un instante especificado a lo largo del estudio. Además, a fin de poder concluir que la frecuencia observada de un fenómeno dado (por ejemplo, adivinación de cartas) está por encima del nivel del azar, es preciso contar con un modelo preciso de la situación. Sin estos modelos, no hay manera de refutar la hipótesis nula. Pero lo típico es que los parapsicólogos no produzcan tales modelos y que se limiten a proclamar que, a veces, algunos sujetos arrojan resultados por encima de los niveles de azar. Pero esto, cuando ocurre, no es anormal, sino normal. En efecto, precisamente esos alejamientos de los valores medios son típicos de los fenómenos que ocurren al azar.

En suma, la parapsicología no tiene nada que ofrecer, excepto a modo de lección metodológica: ¡cuidado con los controles tramposos, autoengañosos y débiles, así como con la estadística chapucera! Por otro lado, la filosofía del hombre de la calle y el psicoanálisis han ofrecido un puñado de intuiciones que vale la pena proseguir, aparte de ser divertidas. No obstante, en conjunto, el psicoanálisis ha sido extremadamente pernicioso por haber reforzado los hábitos de especulación salvaje y del recurso a la autoridad (Freud o Lacan *dixit).* Ha alejado a mucha gente de la senda científica, ha despilfarrado la salud, el tiempo y el dinero de incontables pacientes mentales en el curso de un siglo. Por último, aunque no lo menos importante, ha reforzado el irracionalismo e incluso las ideologías reaccionarias (por ejemplo, por sostener que la guerra es inherente a la naturaleza humana, y que el conflicto social es inevitable por ser una consecuencia de la relación niño-padre).

5.6. RESUMEN

La psicología mentalista concibe a la mente como un ente que se contiene a sí mismo, dividido en una cantidad de compartimentos. Describe estos compartimentos casi sin referencia a las propiedades del sujeto en tanto animal; intenta explicar lo mental por lo mental. Como consecuencia, el mentalismo se coloca deliberadamente fuera de la ciencia natural y rehúsa aprender de ella, sobre todo de la neurociencia. Además, el mentalismo trata primordialmente con seres humanos, con desdén por otros animales, así como por los procesos del desarrollo y de la evolución. Y, salvo el psicoanálisis, que se dirige al afecto, el mentalismo se ocupa casi exclusivamente del conocimiento, con desdén por el afecto y la conducta. Además, salvo en lo que concierne a la escuela de la Gestalt, el mentalismo divide el conocimiento en una cantidad de facultades sin relación recíproca.

Debido a su separación de la biología, la psicología mentalista es, en el mejor de los casos, semicientífica, y, en el peor, seudocientífica. Las dos versiones más perniciosas del mentalismo de hoy en día son el psicoanálisis y la psicología informática, que se suele equiparar erróneamente a la psicología cognitiva. A diferencia de la psicología clásica y de la escuela de la Gestalt, el psicoanálisis y el informaticismo son especulativos y dogmáticos, y no se preocupan por el experimento. Ambos abusan de las metáforas (por ejemplo, el censor y la computadora), ninguno ofrece explicaciones auténticas y ninguno es eficaz en el tratamiento de trastornos mentales. La explicación, lo mismo que la reparación de un sistema, requiere de algún conocimiento verdadero de sus mecanismos.

El psicoanálisis fue contrarrevolucionario en un momento en que la psicología clásica se volvía cada vez más experimental y se acercaba a la fisiología. El informaticismo llegó como una contrarrevolución seis décadas después, cuando los conductistas comenzaban a interesarse por los estados internos del animal. Sin embargo, por alguna razón, tanto el psicoanálisis como el informaticismo fueron tratados como revoluciones científicas. En realidad, su principal logro ha sido el de proponer soluciones simplistas a algunos problemas graves, y desviar la atención del sistema nervioso y de la conducta.

6

CONDUCTISMO

El conductismo es la escuela, en otros tiempos poderosa, que emplea el método científico para estudiar la conducta manifiesta de los animales como una función de la estimulación externa. Tuvo su origen poco antes de la primera guerra mundial, en Estados Unidos, donde pronto se convirtió en la corriente psicológica predominante y ejerció una vigorosa y a menudo saludable influencia en las ciencias sociales. Dos décadas más tarde, la doctrina primitiva quedó diluida con la introducción de las llamadas variables intermediarias y las construcciones hipotéticas. El movimiento conductista comenzó a declinar a mediados de la década de los sesenta, con el renacimiento del mentalismo en la psicología cognitiva y con el afianzamiento de la psicología fisiológica. En el momento de escribir estas líneas, el conductismo no es más que la sombra de lo que era en las décadas de los treinta y los cuarenta. Sin embargo, aún es fuerte en la psicología clínica (véase el capítulo 12) y puede resurgir en la psicología básica como reacción contra los excesos de la psicología informática. (Véanse las secciones 5.4 y 9.4.)

El conductismo surgió como reacción contra el mentalismo tradicional, en particular contra la proliferación de facultades mentales y el uso predominante de la introspección. Su motivación era primordialmente metodológica, esto es, el deseo de convertirla en "una rama experimental puramente objetiva de la ciencia natural" (Watson, 1913, p. 158). Los estudiosos que adoptaron el conductismo únicamente por esta razón, sin adoptar su filosofía de la mente (o, más bien, sin mente), pueden llamarse *conductistas metodológicos.*

Otros conductistas, en particular Watson y Skinner, fueron más allá y abrazaron la metafísica y la gnoseología del positivismo. La metafísica positivista se reduce a la tesis según la cual sólo hay fenómenos o apariencias, esto es, sucesos que aparecen a algún observador. La consecuencia gnoseológica de esta metafísica fenomenista es que sólo podemos llegar a conocer fenómenos y sus relaciones. (Éste fue un tema recurrente en Ptolomeo, el cardenal Bellarmino —enemigo principal de Galileo—, Hume, Kant, Comte, Mach, Duhem y el Círculo de Viena.) Quienes abrazan estas dos tesis filosóficas pueden calificarse de *conductistas filosóficos,* o *positivistas* a secas.

Aunque la tesis metafísica del positivismo, el fenomenismo, implique su componente gnoseológico, es posible admitir este último sin aceptar el primero. Por ejemplo, la psicología informacionista admite a las entidades mentales junto al test funcionalista de mentalidad de Turing, lo que es coherente con el positivismo gnoseológico. En realidad, este test se limita a observar el comportamiento del sistema al que se atribuye una mente. (En cambio, un test biopsicológico de la atención implicaría un análisis neurofisiológico.)

Fuera cual fuese su motivación filosófica, lo cierto es que los primeros conductistas estipularon que el objeto de estudio de la psicología es el animal considerado como un todo, como un sistema de input-output. Su interioridad, ya fuera fisiológica, ya fuera mental, debía ser ignorada. Esta limitación a estímulos controlables y respuestas mensurables garantizó al mismo tiempo la objetividad, a costa de la superficialidad. Es cierto que impedía las especulaciones desenfrenadas del mentalismo, pero, precisamente por eso, eliminaba también la mente y bloqueaba la busca de causas neuromusculares o neuroendocrinas de la conducta manifiesta. De aquí la ambigüedad de la herencia del operacionismo: una revolución en el rigor metodológico y una reacción respecto de la problemática y a la finalidad de la psicología.

Examinaremos tan sólo las tres características más sobresalientes del conductismo, a saber, el *fenomenismo* (conocido también como *caja-negrismo),* el *ambientalismo* y el *operacionismo.* Estudiaremos también la novedad metodológica que introdujo el neoconductismo, es decir, el agregado de variables intermediarias entre estímulos y respuestas, que se colocaron ambiguamente a mitad de camino entre el conductismo radical y el mentalismo o bien la biopsicología. El lector al que le interese un estudio detallado y empático de las filosofías de la ciencia y la mente inherentes al conductismo, e incluso su ideología, está obligado a leer la monografía de Zuriff (1985).

6.1. FENOMENISMO (CAJA-NEGRISMO)

Llamamos *caja-negrismo* a la estrategia de modelar sistemas como cajas vacías que responden únicamente a estímulos del medio. El *caja-negrismo* puede ser metodológico o metafísico. El primero sólo afirma que, sea compleja o no una cosa, debe ser concebida y tratada experimentalmente como una caja vacía con entradas (*inputs*) y salidas (*outputs*). El segundo agrega que las cosas son lo que parecen ser, como consecuencia de lo cual es inútil todo intento de conjeturar su interior (composición y estructura).

La psicología que resulta de la adopción de la estrategia de la caja negra se denomina psicología de *estímulo-respuesta* (*ER*). Toda psicología que tome en cuenta estados internos del organismo se denomina psicología de *estímulo-organismo-respuesta* (*E-O-R*). Si, además, explica las consecuencias que la respuesta tiene sobre la modalidad en que el animal elabora el input (esto es, si toma en cuenta los bucles de retroalimentación), la psicología puede denominarse de *estímulo-organismo-respuesta-retroalimentación* (*E-O-R-R*). Véase la figura 6.1.

Inicialmente, los conductistas se centraron en cuestiones exteriores, esto es, en el *E* y la *R*, pues su intención era rescatar a la psicología de las fantasías del mentalismo. Finalmente, en la medida en que algunos psicólogos —tales como los reflexólogos y Lashley— insistieron en llenar la caja vacía con mecanismos neurales más o menos hipotéticos, los conductistas ortodoxos establecieron la regla de "no neurologizar". Por ejemplo, Skinner (1938) decía, con toda contundencia: "Los psicólogos harían mejor en abandonar el sistema nervioso y limitar su atención a los términos extremos."

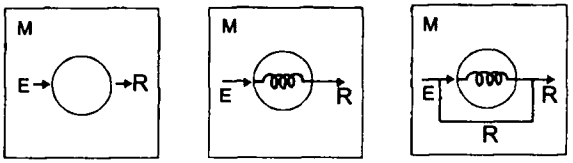


FIG. 6.1. Tres modelos de conducta. *a*] Estímulo-respuesta, o *E-R; b*] estímulo-organismo-respuesta, o *E-O-E; c*] estímulo-organismo-respuesta-retroalimentación, o *E-O-R-F* [*F* = *feedback*]. La espiral simboliza los mecanismos internos que median entre *E* y *R*.

El conductismo ha centrado su investigación en el aprendizaje. Toda la enseñanza conductista acerca del aprendizaje es una elipse con dos focos: el condicionamiento clásico (o pavloviano) y el operativo (o skinneriano). En el condicionamiento clásico se mantiene inmóvil al animal, el cual aprende, sin ensayo y error, a asociar estímulos con recompensa. En el condicionamiento operativo, el animal tiene libertad de movimiento y aprende por ensayo y error. En el primer tipo de condicionamiento, el anuncio podría rezar: *Goce ahora, pague después.* En el segundo, en cambio: *Pague ahora, goce después.*

En ambos casos, la recompensa, más que como proceso interno, se concibe a título de refuerzo. Sin embargo, los mecanismos neurales subyacentes están condenados a ser muy distintos, aunque sólo fuera por la presencia del azar y la búsqueda activa en el caso del condicionamiento operativo, y su ausencia en el del condicionamiento clásico. Lamentablemente, las teorías conductistas del aprendizaje no incluyen en absoluto variables que representen los estados internos del animal, por no decir nada de su experiencia. (Véase Luce, Bush y Galanter, 1963-1965.) Una caja negra no tiene espacio para estas variables extra.

Este descuido deliberado de los estados internos del organismo tiene dos consecuencias importantes. En primer lugar, a menos que los animales experimentales sean siempre (tácitamente) preparados de la misma manera para el experimento (por ejemplo, privados de comida), no es probable que surja de éste ninguna pauta de comportamiento. Así, mientras que una rata puede adquirir un hábito en 10 ensayos, otra puede necesitar 100 ensayos para adquirirlo. Sólo una vez que hubo aprendido su tarea (es decir, una vez que alcanzó el llamado "criterio"), el animal está en condiciones de responder a una señal.

Esto explica la multitud de excepciones a las pretendidas leyes de aprendizaje que han encontrado los investigadores conductistas. La única pauta invariable parece ser la llamada ley cero de la psicología de la rata: "Todo animal bien entrenado, bajo estimulación controlada, se comportará como se le antoje." En otras palabras, la estimulación exterior no es suficiente para determinar el comportamiento, ni, por ende, para predecirlo. La razón no reside tanto en que no hay dos animales idénticos, pues todas

las ciencias fácticas se enfrentan con una diversidad análoga. La principal razón de ello estriba en que la salida (output) de *todo* sistema, vivo o no, es una función tanto de la entrada (input) como del estado interno del animal. Y, puesto que un animal no está en general en el mismo estado en los diferentes ensayos, no es probable que produzca el mismo output en cada oportunidad. Brevemente, no *hay leyes generales de E-R.* La legalidad sólo se da para las ternas *E-O-R.*

Una segunda consecuencia del descuido de las variables internas es que la psicología de *E-R carece por completo de poder explicativo.* En efecto, por definición, explicar el fenómeno *A* en el sistema *B* es exhibir o conjeturar algún *mecanismo C,* en el sistema *B,* que, cuando sea activado por el estímulo *D,* produzca *A* (Bunge, 1983b, 1985g, 2000b). Puesto que el *caja-negrismo* prescinde de los mecanismos, es, en el mejor de los casos, descriptivo y predictivo (como la astronomía de Ptolomeo), pero nunca explicativo (como la de Newton). En la sección 13.3 volveremos sobre el tema de la explicación.

La psicología *E-R* no puede explicar ni siquiera el más simple acto motor. En realidad, todo acto motor simple es el resultado de un proceso complejo que tiene lugar en el seno del organismo, no el de la mera estimulación externa. Por ejemplo, el mantenimiento del equilibrio en posición erecta y el caminar implican un delicado mecanismo de control que incluye sensores que detectan las mínimas desviaciones del equilibrio (por ejemplo, los "errores"). Así, lejos de ser una caja de entrada-salida (inputs-outputs), el organismo es un aparato corrector de errores, esto es, un aparato dotado de mecanismos de retroalimentación. (Recuérdese la figura 6.1, parte *c.*) Por tanto, se aproxima más a un mecanismo de control, como el regulador automático de Watt, que a una piedra. Efectivamente, no actúa en la dirección del estímulo, sino en la dirección de la disminución del "error" o del desequilibrio. (La conducta del animal ejemplifica el principio de Le Chatelier, no la mecánica de Aristóteles.)

Desde un punto de vista biológico, pues, la conducta manifiesta es una manifestación o resultado externo de procesos que tienen lugar en el interior del animal. En el caso de los animales dotados de sistema nervioso, la conducta es una manifestación y, por ende, un indicador, de procesos que tienen lugar en su sistema neuromuscular. Más brevemente: para estos animales, el órgano de comportamiento es el sistema neuromuscular.

La consecuencia metodológica de esto es evidente: si queremos explicar la conducta, y no meramente describirla en términos superficiales, debemos estudiar el sistema neuromuscular. Esto vale tanto para la conducta simple, tal como la de volver la cabeza cuando se oye un sonido, como para la conducta compleja, como la de escribir un poema. Cuanto más compleja sea la conducta, tanto más necesario resulta para comprenderla el estudio de su fuente en el sistema neuromuscular. En otras palabras, *el estudio de la conducta no puede reducirse a la conducta,* sino que debe abarcar también a sus determinantes. Puesto que en los animales superiores algunos determinantes de la conducta son procesos mentales, como la voluntad, una comprensión adecuada de la conducta implica la comprensión de la mente. De esto no se desprende necesariamente que haya que abandonar el conductismo y adoptar el mentalismo, sino que es menester

ensanchar la estrecha perspectiva del conductismo hasta el punto en que se convierte en psicobiología (para ello, véanse los capítulos 8 y 9).

Lo que vale para la conducta manifiesta vale también, *a fortiori,* para las funciones superiores del sistema nervioso (esto es, las de conocimiento y de ejecución). En particular, la percepción no es el mero registro pasivo y automático de estímulos externos; por el contrario, está fuertemente influida por la emoción, la expectativa y la atención. Es así como en los seres humanos una simple tarea perceptiva como la de discriminar entre líneas horizontales y verticales requiere el "faro" de la atención (Sagi y Julesz, 1986). Sin esta condición interna, los estímulos podrían quedar inadvertidos.

Nuestra crítica al *caja-negrismo* no implica el rechazo de modelos particulares de cajas negras (Bunge, 1963b, 1964). Una construcción conceptual de caja negra, diagrama o teoría, es mejor que ninguna, aun cuando sólo sea porque puede dar lugar a la construcción de una teoría mecanísmica que explique los mismos hechos, pero de una manera más profunda. Por ejemplo, una de las metas de la psicología fisiológica debería ser la deducción de la famosa función del aprendizaje de Thurstone, la curva logística, desde un sistema de hipótesis relativas al cambio de pesos o fuerzas sinápticos bajo la aplicación repetida de un estímulo. En resumen, una caja negra debería considerarse como el alfa, pero no el omega, de la teorización científica.

6.2. AMBIENTALISMO O ECOLOGISMO

El ambientalismo es la tesis según la cual el comportamiento del animal se determina exclusivamente por las circunstancias ambientales. Para decirlo en términos negativos: el ambientalismo niega que la herencia y los procesos internos sean pertinentes a la conducta. Es lo contrario del innatismo, según el cual somos, si bien no exclusiva, si predominantemente, la actualización de nuestros programas genéticos.

En psicología hay dos escuelas ambientales principales: el conductismo clásico y la psicología ecologista (véase al respecto Gibson, 1950). Ambas sostienen que la conducta es efecto exclusivo de los estímulos ambientales; tanto el uno como la otra representan el organismo como una caja vacía. La diferencia entre ellos es que, mientras que la psicología ecológica se centra en la percepción, el conductismo se interesa preferentemente por la conducta manifiesta.

El ambientalismo inherente al conductismo explica la posición que esta escuela adoptó respecto del instinto, la inteligencia, la personalidad, la educación y los programas sociales. De acuerdo con la psicología y la etología clásicas, la conducta puede ser de dos tipos: instintiva o aprendida. La primera sería innata, automática e inmodificable por la experiencia. Además, sería la misma para todos los miembros de una especie y característica de ésta (esto es, específica de la especie). Éste es el punto de vista de los etólogos clásicos Lorenz y Tinbergen, que postularon la existencia de "mecanismos innatos de descarga (*release*) que son desencadenados por ciertos estímulos ambientales, pero que, una vez desencadenados, coordinan el acto instintivo con total independencia de los receptores y se mantienen en funcionamiento hasta que se haya alcanzado la meta.

Los conductistas nunca han creído en el instinto. Pero, debido a la estrechez de miras de su investigación, no fueron capaces de refutar la doctrina del instinto. La refutación llegó en las décadas de 1930-1940 y 1940-1950, desde los estudios embriológicos y de desarrollo (Lehrman, 1953). Por ejemplo, se encontró que el picoteo se desarrolla antes de romperse el cascarón y se refuerza a medida que el polluelo gana vigor. Los polluelos a los que se mantiene en la oscuridad y se alimenta por la fuerza durante los primeros doce días de vida, se mueren de hambre cuando se los coloca en una situación alimentaria normal, pues no tienen ocasión de *asociar la* conducta de picoteo con los estímulos visuales o con el alimento. Otro ejemplo: en condiciones normales, las ratas construyen nidos en un rincón de las jaulas. Pero cuando crecen aisladas y se les impide manipular y transportar objetos, no construyen nidos normales ni recogen normalmente su cría; no han tenido oportunidad de *aprender* la conducta maternal normal a partir de la manipulación y recogida ordinaria de alimento y otras cosas. Paralelos son los resultados que se han obtenido con perros, monos y otras especies. Brevemente, el innatismo, en general, está equivocado: la conducta instintiva no es rígida, sino que puede ser alterada por el aprendizaje, y no sólo eso, sino que a menudo *se desarrolla* con el aprendizaje temprano y aborta a falta de dicho aprendizaje.

Acabamos de llegar a la conclusión de que el innatismo está equivocado *en general.* Pero esto no significa negar que *algunos* rasgos mentales y de conducta sean completamente innatos. Un ejemplo de ello es el daltonismo. Este fenómeno se conocía desde antiguo, pero sólo recientemente se han producido sólidas pruebas experimentales de que es un fenómeno producido por alteraciones en los genes que "codifican" los pigmentos visuales rojo y verde (Nathans, Piantanida, Eddy, Shows y Hodges, 1986). Solamente estudios similares de genética molecular podrían establecer, fuera de toda duda razonable, el carácter innato de cualquier otro rasgo de conducta mental.

La moraleja metodológica es evidente: si se decreta dogmáticamente que un determinado tipo de conducta es instintivo o innato, lo más probable es que se bloquee la investigación experimental acerca del mismo. En verdad, cuando se procede de esa guisa, lo que se hace es evadir el problema del origen de la conducta correspondiente, y entonces no se realiza ningún esfuerzo para alterarla por medios experimentales, ni para identificar los genes correspondientes. Además, se adopta un modo de pensar mucho más teleológico que causal. En particular, "Lorenz considera la conducta de desarrollo del animal como un progreso *hacia* la plena madurez instintiva, no como un desarrollo *a partir de* interacciones entre procesos presentes en ese estadio" (Lehrman, 1953, p. 352). Es mucho más instructivo tratar de explicar la conducta, incluso la conducta instintiva, en términos de *desarrollo bajo orientación génica y constricciones y estímulos ambientales.* Después de todo, pollos, ratas y seres humanos son sistemas y, como todos los sistemas, tienen una composición (parcialmente heredada), un medio y una estructura (recuérdese sección 3.2). El desdén por cualquiera de estos aspectos está condenado a producir una grave distorsión.

Lo que vale para el instinto vale también, *mutatis mutandi,* para la inteligencia, que los conductistas confunden erróneamente con el rendimiento, que no es sino un indicador de la inteligencia. Razonablemente, nadie puede dudar de que para los atletas es

una ventaja haber heredado piernas largas y buen sistema cardiovascular, ni que esa dotación genética favorable les sería inútil sin un entrenamiento adecuado. Pero cuando se llega a la inteligencia, se tiende a razonar de otra manera o se deja de razonar en absoluto, tal vez debido a que se la considera algo supramaterial o a prejuicio de clase o raza. Sea cual fuere la causa, lo cierto es que, hasta hace muy poco tiempo, la mayoría de los expertos creían que la inteligencia o bien se hereda íntegramente, o bien es totalmente aprendida. Una vez más, la verdad se encuentra en el punto medio. La gente inteligente, exactamente como los atletas, son producto de órganos idóneos, de su entrenamiento correcto y de la presentación de la oportunidad adecuada.

La prueba mejor conocida del carácter no heredado de la inteligencia proviene de los estudios de seguimiento realizados con gemelos univitelinos criados ya juntos, ya separados. Pero esta prueba tiene varios puntos débiles. En primer lugar, los gemelos que se criaron separados no se han tomado al azar, ni tampoco a sus padres adoptivos; por el contrario, ha habido elección, y, por tanto, desviación, no azar. En segundo lugar, la mayoría de los estudios se apoya en los resultados de los tests de inteligencia, que no pueden tomarse en serio como medidas objetivas de la inteligencia global. Sólo unos pocos estudios utilizan el rendimiento escolar como indicador de inteligencia, y éstos han mostrado que el marco de referencia familiar puede ser más fuerte que la herencia, pues los niños que se crían en familias de bajos ingresos y pobre nivel educativo tienen un rendimiento escolar mucho más bajo que los niños que se crían en familias con una atmósfera intelectual superior, y esto sin tener en cuenta el origen biológico de los padres. Por tanto, aunque *hay* un fuerte componente genético, *también* hay un fuerte componente ambiental. (Véase, por ejemplo, Bouchard y McGue, 1981.) En tercer lugar, debido al íntimo entrecruzamiento de los factores hereditarios y los factores ambientales, es casi imposible conseguir una nítida separación de todas las variantes relativas a una característica dada, tal como la inteligencia, en una parte genética, una ambiental y una interactiva. En general, los análisis estadísticos de este problema han sido tan incorrectos que han resultado prácticamente inútiles. (Véanse, por ejemplo, Bronfenbrenner y Ceci, 1994; Collins *et al.*, 2000; Gould, 1981; Kamin, 1974; Kempthorne, 1978; Layzer, 1974.)

No conocemos demasiado acerca de la inteligencia, pero podemos suponer lo siguiente. En primer lugar, puesto que lo mental es neurofisiológico y lo corporal es en parte heredable, estamos destinados a heredar predisposiciones o propensiones que nos hacen descollar en ciertas tareas conductuales y mentales y tener un pobre rendimiento en otras. Sin embargo, hasta ahora no hay evidencia empírica directa a favor de esta tesis, y nada sucederá al respecto mientras no se localicen en el cerebro los diversos componentes de la inteligencia. No obstante, ya hay un comienzo. En efecto, se ha encontrado que, en los ratones, la velocidad de conducción nerviosa es heredable (Reed, 1983), así como también el tiempo de transmisión sináptica (Reed, 1984). En segundo lugar, sabemos que, dado que nuestro cerebro está organizado mayormente por estímulos externos —y, en particular, sociales—, el medio facilita la actualización o expresión de ciertas potencialidades, mientras que inhibe otras. En resumen, sea cual fuere la evidencia empírica que poseamos, abona el punto de vista que sostiene la combinación de

naturaleza y medio o naturaleza y cultura. Lo más probable es que una mayor evidencia sobre el tema se obtenga gracias a nuevos estudios de genética cerebral y fisiología del aprendizaje, y no gracias a nuevos estudios de gemelos.

Con harta frecuencia las teorías de la personalidad han sido, o bien innatistas, o bien ambientalistas. (Véase, por ejemplo, Cartwright, 1979.) Así, la antigua concepción de los tipos de personalidad de acuerdo con el predominio de uno de los "humores" es una forma primitiva de innatismo. Por otro lado, la fantasía psicoanalítica acerca de las personalidades oral y anal, toma partido por la educación. Además, es unicausal, pues limita la educación al entrenamiento en el retrete e ignora las predisposiciones innatas, al mismo tiempo que el desarrollo cognitivo y moral. A decir verdad, una educación estricta y austera —que, entre otras cosas, es probable que implique un entrenamiento precoz en el cuarto de baño— puede contribuir a moldear una personalidad seria, industriosa y con tendencia a atormentarse, pero los efectos del entrenamiento precoz se pierden durante una adolescencia rebelde. Análogamente, un niño demasiado desaliñado puede terminar siendo un adulto remilgado, pero un medio uniformemente pobre, opresivo y desesperanzado puede producir en grandes cantidades individuos con más o menos el mismo tipo de personalidad, apático y pesimista. Como dicen los Rutter (1993), la infancia no es destino. Así, una vez más, es probable que el conductismo corrija los excesos del innatismo.

Suficiente por lo que respecta a la prueba observacional relativa al problema *nature-nurture* (naturaleza-medio o heredado-adquirido). ¿Qué hay de la evidencia experimental a favor o en contra de la tesis conductista según la cual la conducta es función exclusiva de la estimulación externa? Recuérdese unos pocos experimentos clásicos que refutan esta tesis. Uno de ellos fue el hallazgo de Lashley de que la eficacia de un estímulo depende decisivamente de la "preparación" (*Einstellung,* actitud, disposición) del animal, algo que el experimentador no siempre está en condiciones de controlar. Efectivamente, sólo son activos los estímulos ante los que el animal "ha sido preparado para reaccionar". En particular, a menos que el animal preste atención al estímulo visual experimental, no reacciona en absoluto. Dicho en términos electrofisiológicos: para que un estímulo desencadene un potencial de acción, es menester que antes de la aplicación del estímulo se haya construido un potencial de disposición (*readiness*).

Otro descubrimiento pertinente es el de Hebb, sobre los efectos de la privación sensorial. El sujeto humano al que se ha impedido ver, oír e incluso escuchar, no es reducido a una existencia vegetativa, sino que continúa experimentando una actividad mental intensa, aunque anormal. Es cierto que un conductista estricto podría desdeñar este experimento debido a que el sujeto no tiene la posibilidad de moverse y a que el experimentador tiene que confiar en el interrogatorio, que es introspección indirecta. Pero, al hacerlo, el conductista sólo pondría en evidencia la estrechez del conductismo.

Un experimento mucho más barato es el que consiste en presentar al sujeto una figura ambigua, tal como un cubo de Necker o la figura femenina joven/vieja, de Boring. Después de unos segundos, se produce un cambio de gestalt y vemos el objeto que antes permanecía oculto, a pesar de que el estímulo no ha variado. Ni los psicólogos de la escuela de la Gestalt, que descubrieron este fenómeno, ni los conductistas, que han

mantenido un embarazoso silencio al respecto, tienen una explicación del mismo. La psicología fisiológica puede explicar el fenómeno en términos de habituación o fatiga neuronal. Es bien sabido que, si se somete una neurona a un estímulo constante, se "acostumbra" al mismo; su tasa de descarga se va extinguiendo. El cambio de gestalt puede explicarse suponiendo que hay implicados por lo menos dos sistemas neuronales, que son activados alternativamente por la figura ambigua. Cuando uno de los sistemas se ha habituado, el otro está listo para coger el relevo. Un experimento más sencillo aún indica la importancia del contexto (marco de referencia), la experiencia, la expectativa. A los sujetos se les presenta el símbolo "*O*". Aunque algunos de ellos lean la letra *O*, otros leen un cero. Todos perciben o detectan el mismo estímulo, pero cada sujeto lo percibe de manera diferente, de acuerdo con las circunstancias inmediatas precedentes y el contexto presente.

Respecto a la diferencia sensación-percepción, véase la sección 9.2.

No obstante, hay un caso en que incluso los animales superiores parecen comportarse de una manera conductista. Es el caso de los animales a los que se ha extraído el hipocampo. En estos animales, la conducta está totalmente controlada por estímulos externos, y aprenden sólo gradualmente y por refuerzo. En efecto, se considera que la conducta de "animales con ablación de hipocampo responden a todas las características que los primeros teóricos de la relación *E-R* podían desear" (Hirsch, 1974, p. 439). No pasa lo mismo con los animales normales; el comportamiento de estos últimos no sólo es controlado por los estímulos presentes, sino también por los recuerdos, impulsos y expectativas. Por esta razón, Bandura (1978) rechaza el ambientalismo y apoya "el determinismo triádico recíproco", en el que se da la interacción de medio, pensamiento y conducta.

La idea de que el pensamiento podía estar implicado en el aprendizaje de la solución de problemas era un auténtico anatema para conductistas y reflexólogos. La idea fue una sugerencia del psicólogo fisiológico Karl Lashley (1929) que Krechevsky (1932), Tolman y Krechevsky (1933) pusieron a prueba en ratas. Estos autores encontraron que las ratas no se comportaban al azar durante los primeros estadios de un proceso de solución de problemas, sino que procedían muy metódicamente, "intentando diversas soluciones y abandonándolas cuando fallaban, hasta que daban finalmente con la 'correcta'" (Krechevsky, 1932). Este trabajo fue severamente atacado por conductistas tales como K. Spence, como consecuencia de lo cual los psicólogos norteamericanos se olvidaron de él por casi un cuarto de siglo.

La hipótesis según la cual los animales superiores aprenden a través de la producción de hipótesis y su puesta a prueba volvió a surgir en Estados Unidos con el influyente libro de Bruner, Goodnow y Austin (1956), para ser luego investigada experimental y matemáticamente (por ejemplo, Levine, 1974; Mayer, 1977; Restle, 1976). Un descubrimiento de esta investigación es el que los sujetos humanos de aprendizaje no son pasivos; que su respuesta depende de todo su aprendizaje anterior y de sus expectativas. Otro descubrimiento reivindica la tesis de la Gestalt, según la cual en ciertas tareas de aprendizaje el sujeto puede aprender en un solo ensayo. Ambos resultados refutan la

teoría conductista del aprendizaje, que siempre ha sido la pieza maestra del movimiento conductista.

En resumen, la observación y el experimento han refutado el ambientalismo, en particular con relación al aprendizaje y al desarrollo. Esto era de esperar sobre la base de un conocimiento elemental de la física, que muestra que *nada* en el mundo se comporta pasivamente y tan sólo en respuesta a fuerzas externas. Por ejemplo, la curvatura de la trayectoria de un electrón que entra en un campo magnético externo no depende únicamente de la intensidad del último, sino también del momento inicial del electrón. ¿Qué tiene de extraño que nadie pueda creer en nuestro siglo, que las fuerzas externas son omnipotentes, como decía Aristóteles? Moraleja: ignora las ciencias vecinas y las ontologías compatibles con ellas, y te condenarás a abrazar ciertos mitos arcaicos.

No obstante, gracias al énfasis, incluso exagerado, en el peso del medio y la negación de la herencia, el conductismo ha ejercido una influencia benéfica sobre la psicología de la educación, las políticas educacionales y los programas sociales, tanto en Estados Unidos como en la Unión Soviética. (Véase, por ejemplo, Suppes, 1978.) Además, ha hecho las veces de baluarte teórico del igualitarismo y de cuco del racismo y del elitismo social. Por otro lado, el innatismo siempre ha justificado las desigualdades sociales y educativas, y ha contribuido a preservarlos allí donde ha sido dominante, por ejemplo, en Estados Unidos. (Véase Kamin, 1974 y Gould, 1981.) Es de suponer que una concepción más equilibrada de la índole de la relación naturaleza-medio o heredado-adquirido habrá de desembocar finalmente en políticas sociales menos ingenuas (aunque, cabe esperar no menos justas) que apunten a equiparar la dotación genética con la educación, la oportunidad social y la responsabilidad social. Sin embargo, la controversia heredado-adquirido es probable que siga siendo una patata caliente ideológica incluso después de recibir solución científica. Volveremos a este debate en la sección 7.3.

6.3. OPERACIONISMO

El operacionismo es la doctrina semántica y metodológica de acuerdo con la cual "el concepto es sinónimo del conjunto correspondiente de operaciones" (Bridgman, 1927, p. 5). Por ejemplo, se declara que la inteligencia es lo que miden los tests de inteligencia, y se confunde competencia con rendimiento.

El operacionismo, que es un capítulo del empirismo (o positivismo) lógico, se popularizó en psicología por la obra de Stevens (1935), Pratt (1939), Skinner (1945), Spence (1948) y otros. Todos ellos seguían las huellas de Bridgman (1927), a quien a su vez habían precedido Dingler y otros. Fue un compañero permanente del conductismo (Zuriff, 1985). En realidad, es su prescripción conductista de la formación científica de conceptos, así como la semántica conductista, lo que responde a toda pregunta de la forma "¿Qué es *X*?" con otra pregunta, a saber: "¿Cómo se observa, mide o controla *X*?"

Contra el operacionismo se formularon diversas objeciones. Una de ellas decía que, dado que cualquier propiedad puede, realmente o en principio, ser medida de diferentes

maneras (con ayuda de diferentes técnicas), debiera haber una multiplicidad de conceptos (por ejemplo, longitud) incluso cuando la teoría afirme uno solo. Otro problema estribaba en que los conceptos más poderosos e interesantes de la física, tales como el de la intensidad del campo electromagnético, resultaban rechazados por no denotar directamente propiedades observables, lo que producía un intolerable empobrecimiento de la ciencia.

Ante estas y otras dificultades, Bridgman (1959) terminó por ceder y admitir la necesidad de "operaciones de lápiz y papel", manera vergonzante de nombrar conceptos. Sin embargo, el operacionismo confunde "definición" con "medición", y muchos psicólogos dudan de la existencia de cualquier experiencia subjetiva que no se pueda reducir a medida. Peor aún, muchos experimentadores derrochan recursos preciosos en la medición de características que no han sido adecuadamente conceptualizadas, y, por ende, en la producción de montones de datos inútiles.

Sin embargo, el problema principal de las definiciones operacionales no estriba en que no produzcan conceptos únicos o en que eliminen los conceptos más poderosos, ni en que toleren la medición ciega. El principal problema estriba en que no hay definiciones operacionales (Bunge, 1974a, 1974b, 2000). En efecto, una definición es una cuestión puramente conceptual, lo mismo que la deducción. Toda definición propiamente dicha se caracteriza por una construcción mental precisa y exhaustiva; no describe una cosa concreta o una propiedad. Consiste en identificar el elemento nuevo con un elemento introducido previamente. Expliquémonos.

Las definiciones pueden ser explícitas o implícitas. Una definición *explícita* estipula por convención que un concepto es idéntico a otro o a una combinación de conceptos. Ejemplos. "Sonambulismo $=_{df}$ caminar dormido", y "$X =_{df} (1/n)\sum_i X_i$." Una definición *implícita* es una identidad donde el concepto definido no aparece solitario en el lado izquierdo. Ejemplos: "p $\Rightarrow$ q $=_{df}$ no-*p* o *q*", y "*X* es una variable intermediaria $=_{df}$ *X* media entre un estímulo y una respuesta". Las definiciones axiomáticas constituyen un subconjunto importante de la clase de definiciones implícitas. Tienen lugar en teorías axiomatizadas, tales como la teoría de la probabilidad, la mecánica clásica y algunas teorías del aprendizaje. Una definición axiomática responde a la forma "*x* es un *F* $=_{df}$ *x* satisface *A*", en donde *A* es la conjunción de los axiomas de una teoría que contiene el predicado *F*.

Todas las definiciones son *identidades,* esto es, fórmulas del tipo "*A* = *B*". El lado izquierdo es o contiene el concepto definido o *definiendum,* mientras que el lado derecho es o contiene el (los) elemento(s) definidor(res) o *definiens.* Estas identidades son estipuladas exclusivamente entre elementos conceptuales, no entre cosas o características de cosas. En otras palabras, las definiciones definen conceptos, no lo que éstos puedan denotar o representar. (Por ejemplo, podemos definir un concepto de personalidad, pero no la personalidad de un individuo; esta última debe describirse.) Las definiciones se construyen por convención o estipulación, no a fuerza de mediciones. (Por ejemplo, podemos medir un déficit de memoria siempre que dispongamos de una definición razonablemente clara del concepto de déficit de memoria.) Por esta razón la lógica matemática, la rama más general de la lógica formal, es la que se encarga de

la teoría de las definiciones. (Para mayores desarrollos acerca de las definiciones, véase Bunge, 1974b, 2000. Para la dicotomía formal-fáctico, véase Bunge, 1985a).

Volvamos al operacionismo. Debido a sus inadecuaciones de base, el operacionismo ha tenido una influencia perniciosa en la física, donde *a*] ha arrojado dudas acerca de la adecuación de algunos de los conceptos más profundos, que se refieren a cosas o propiedades no directamente accesibles a la medición, y *b*] ha inspirado una interpretación semisubjetivista de la teoría cuántica y de la relativista, al exigir que todas sus fórmulas fueran interpretadas en términos de instrumentos de medición y observadores (Bunge, 1973a, 1985a.)

En cambio, el operacionismo había ejercido en un comienzo una influencia benéfica sobre las ciencias blandas, al eliminar conceptos confusos y conjeturas inverificables. A menudo ha conducido a una mejor comprensión de la necesidad de preparar teorías para confrontar comprobaciones empíricas mediante su enriquecimiento con indicadores o signos de diagnóstico. Sostenemos que esos indicadores, o nexos entre variables inobservables y observables, son lo que los operacionistas llaman "definiciones operacionales". Sin embargo, debido a que son hipótesis que hay que justificar empírica y teóricamente, no estipulaciones, es más adecuado llamarlas *hipótesis indicadoras.* (Recuérdese la sección 4.3.)

Una hipótesis indicadora puede ser precisa o imprecisa, según sea formulada matemáticamente o no. Pero en todo caso debe ser plenamente comprobable y puede, en consecuencia, ser mejorada o incluso remplazada por otra mejor. Lejos de remplazar o definir los conceptos teóricos, las hipótesis indicadoras deben agregarse a las teorías fácticas a fin de hacerlas comprobables empíricamente. Este enriquecimiento de una teoría en preparación para su verificación real se denomina a veces *operacionalización.* Una hipótesis o teoría que no puede ser operacionalizada, o que no puede ser lógicamente ligada a alguna construcción conceptual operacionalizable, es pura especulación y, en consecuencia, no califica al científico. Para mí, en esto consiste la importante aportación a la verdad y el legado positivo del operacionismo.

La operacionalización de una hipótesis o de una teoría, es decir, su preparación para verificaciones empíricas, procede de la siguiente manera. Llámese T la teoría que hay que verificar, y S el conjunto de afirmaciones subsidiarias que especifican rasgos particulares del referente, por ejemplo, la historia más o menos conjeturada y las disposiciones de los sujetos experimentales. A partir de T y S construimos un modelo M (o teoría especial) del (los) referente(s) que ha(n) de someterse a verificaciones. Entonces se hace entrar el conjunto I de indicadores ("definiciones operacionales" o criterios) construidos con ayuda del cuerpo de conocimiento antecedente así como de la propia T. (Muy a menudo una teoría sugiere algunos de los indicadores que podrían conectar sus inobservables con sus observables.) También se hace entrar el conjunto E de datos empíricos disponibles con relación al (los) referente(s) de la teoría T y pertinente(s) a la última. Tales datos son a menudo alejados de la teoría. Por ejemplo, pueden consistir en información acerca de la conducta, mientras que la teoría T lo es acerca de procesos cerebrales.

En otras palabras, las hipótesis indicadoras *I* salvan el abismo entre teoría y experimento, pues nos permiten "leer" acontecimientos observables (por ejemplo, de conducta) en términos de otros, inobservables (por ejemplo, cerebrales). Podríamos llamar a esto una *traducción* de los datos en bruto disponibles *E*, al lenguaje de la teoría. Estos datos traducidos *E**, que se siguen lógicamente de *E* e *I* (son implicados por *E* e *I*), son introducidos luego en el modelo *M* del (los) referente(s), para producir lo que puede llamarse el modelo traducido *M**. Finalmente, este resultado vuelve a traducirse al lenguaje de la experiencia por medio de las hipótesis indicadoras *I*. Esto es, *M** se une a *I*, para implicar *T**, la operacionalización de la teoría *T* o, más bien, del modelo *M*. De aquí que no sea *T* misma, sino ciertas consecuencias de *T*, junto con las afirmaciones subsidiarias *S*, los datos *E* y las hipótesis indicadoras *I*, lo que se enfrente a cualquier experiencia nueva que pueda resultar pertinente a *T*. Véase la figura 6.2 (para detalles, véase Bunge, 1973b).

Unos cuantos ejemplos nos harán comprender cómo se pueden utilizar las hipótesis indicadoras y cómo se las puede utilizar erróneamente en la investigación psicológica. Todos los vertebrados parecen haber utilizado indicadores desde tiempo inmemorial. Sobre todo para "interpretar" (reaccionar a) posturas y gestos de individuos de la misma especie como guías de la conducta social. Los rituales de apareamiento y de lucha sólo son los casos más sobresalientes y mejor estudiados. Pero en realidad son multitud los indicadores que usamos en la vida cotidiana para "leer" humores, actitudes e intenciones en gestos y expresiones faciales. (Algunos de nuestros seres más allegados hacen lo mismo con nosotros.) Por supuesto, esos indicadores son enormemente ambiguos. Por ejemplo, el rubor puede indicar cólera, excitación o embarazo.

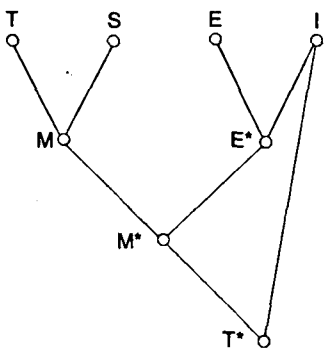


FIG. 6.2. La operacionalización de una teoría general *T*, junto con las afirmaciones específicas *S*, arroja un modelo *M* del referente (el sujeto experimental). Los datos en bruto *E* son traducidos al lenguaje de la teoría *T* por medio de las hipótesis indicadoras ("definiciones operacionales") *I*. El resultado es *E**, que, junto con el modelo *M*, arroja la consecuencia *M**. Finalmente, se retraducen en el lenguaje de la ciencia experimental mediante las mismas hipótesis indicadoras *I*, para producir *T**, que entonces está lista para ser confrontada con nuevos datos.

Los indicadores científicos, a diferencia de los de la psicología del hombre de la calle, se supone que no son ambiguos. O que, en caso de serlo, se presentan en baterías, de modo que es posible minimizar la ambigüedad o incluso eliminarla por completo. Un primer ejemplo de un indicador científico en psicología fisiológica fue el que utilizó Pavlov, cuando contó la cantidad de gotas de jugo gástrico que segregaba un perro ante la presencia de alimento, o de un estímulo asociado al alimento, como indicador objetivo del efecto del estímulo. (Es de suponer que estaba midiendo la fuerza de la expectativa del animal de saciar el hambre.)

Los indicadores psicológicos son de dos tipos: conductuales y fisiológicos. Los primeros casi nunca son idóneos para desvelar procesos mentales por la simple razón de que la mayor parte de los sistemas neuronales no inervan músculos. Esto es lo que explica que nos veamos forzados a complementar los indicadores conductuales con otros fisiológicos, como la frecuencia de descarga de ciertas neuronas.

Por último, hemos de advertir contra dos errores metodológicos comunes. Uno es la creencia en que se ha llevado a cabo una "definición operacional" tan sólo porque los términos que intervienen en los *definiens* (o fórmulas definidoras) son observacionales o casi observacionales. Por ejemplo, hay conductistas que han afirmado que la definición siguiente del concepto de reforzador es una definición operacional:

El estímulo x es un *reforzador positivo* de la conducta $y =_{df}$ la presentación de x incrementa la probabilidad de ocurrencia de y.

Sin embargo, se trata de una definición ordinaria (esto es, una identidad). Además, no es la única definición posible de "reforzador"; en efecto, se podría pensar en una definición alternativa, en términos de procesos neurofisiológicos.

Otra confusión común es la que se da entre proceso o capacidad mental y prueba objetiva o criterio para ella. Por ejemplo, Moore y Newell (1974) se preguntan cómo entiende el programa de computación MERLIN, y contestan con esta pretendida definición:

x entiende $y =_{df} x$ utiliza y toda vez que sea adecuado.

Pero, de acuerdo con esta "definición", cualquier cosa, animal o máquina, que cumpla una acción adaptativa, utilice una regla o siga una instrucción, puede decirse que comprende. De esta suerte, se puede decir que una rana que responde a una llamada sexual ha entendido esta última y que el psicólogo que utiliza su cerebro para resolver un problema, entiende el cerebro.

En conclusión, no hay definiciones operacionales, por lo que no hay versión razonable alguna del conductismo que pueda satisfacer el operacionismo. En cambio, hay indicadores objetivos de propiedades y sucesos inobservables (en particular, subjetivos). Estas relaciones entre observables e inobservables (por ejemplo, conductual-mental) son hipótesis verificables, no identidades convencionales. El test experimental de cualquier teoría científica implica el uso de tales hipótesis indicadoras para lograr lo que se ha dado en llamar "operacionalización" de la teoría. Pero esta operación, lejos de producir una reducción de la teoría a operaciones de laboratorio, enriquece la teoría con nuevas

hipótesis, a saber, las conjeturas indicadoras. Cuanto más se quiera acercar una teoría a la experiencia, tantas más hipótesis es menester agregar.

6.4. VARIABLES INTERMEDIARIAS: NEOCONDUCTISMO

El conductismo clásico, desde Watson a Skinner, fue estrictamente una psicología de estímulo-respuesta, o *E-R,* o, mejor dicho, una etología. Su meta era admirable: el descubrimiento de leyes generales (interespecíficas) de la conducta animal sin recurrir a ninguna de las fantasías mentalistas que eluden la observación. Pero el conductismo clásico no alcanzó esa meta porque ignoró los estados internos del organismo, que tienen por costumbre cambiar de manera inexorable.

En realidad, como se observó en la sección 6.2, es muy difícil encontrar pautas objetivas constantes que unan las respuestas a los estímulos, a menos que se tomen en cuenta los estados internos. A veces, el input tiene un efecto dado, y otro distinto en otras oportunidades. A veces tiene lugar dentro del organismo, entre un momento y el siguiente, algo que le impide reaccionar de la misma manera a un estímulo dado del medio. Por ejemplo, algunas neuronas clave han sido inhibidas, u otras están fatigadas (habituadas). Puesto que la meta de la ciencia es descubrir leyes o utilizarlas, el aséptico programa *E-R* del conductismo clásico tuvo que sufrir una alteración. El modo menos penoso de hacerlo fue el de introducir un tercer conjunto de variables, llamadas *variables intermediarias,* porque se supone que median entre los estímulos y las respuestas.

Este importante progreso dentro del movimiento conductista fue obra de Tolman (1932), Vygotsky (1978), Hull (1952), Berlyne (1975), y otros. Estos innovadores recibieron la denominación conjunta de *neoconductistas,* y constituyeron la última fase del conductismo. (Podemos incluir a Vygotsky en este grupo, aunque en general se le sitúa en la escuela del materialismo dialéctico, porque abrazó la metodología conductista sin prestar atención al sistema nervioso.)

Los neoconductistas parecen haber tenido dos motivaciones para alejarse de la ortodoxia y adoptar una psicología de *E-O-R.* (Para una explicación de la fórmula *E-O-R,* véase la sección 6.1.) Una era de orden metafísico y, por ende, no abiertamente confesada: el deseo de restablecer la psique en psicología. Esto fue particularmente evidente en los casos de Tolman, que escribió con toda libertad acerca de intenciones; de Hull, quien utilizó conceptos disposicionales y tomó en serio la evaluación; y de Berlyne, quien estudió el pensamiento y el juicio estético. No hace falta decir que aplaudimos la falta de prejuicios y el coraje de los neoconductistas, y que únicamente deploramos que no hayan ido más lejos.

Mucho más clara fue la motivación metodológica: el deseo de encontrar leyes del tipo *E-O-R* (Zuriff, 1985). Una comparación y un ejemplo nos ayudarán a entender esto. La resistencia óhmica en un circuito de corriente continua puede considerarse como "mediadora" entre la entrada *e* (la fuerza electromotriz) y la salida *i* (la intensidad de corriente), lo que la ley de Ohm representa con la siguiente fórmula: $e = Ri$. En la teoría clásica, R es un parámetro no interpretado pero mensurable, por ejemplo, vía e e i. No se

explica en términos de estructura particular del material. En cambio, la física de los estados sólidos, que analiza el metal como una red de iones en cuyo interior se mueven electrones portadores de carga, explica *R* como una propiedad particular del sistema. Esto es, relaciona *R* no ya con una variable intermediaria, sino con una construcción conceptual hipotética. En la próxima sección desarrollaremos este tema.

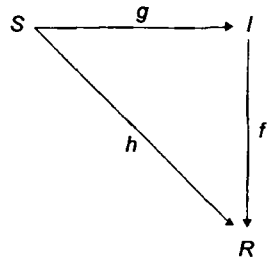
Nuestro ejemplo es éste. Si el estímulo s_1 provoca a veces la respuesta r_1 y en otros momentos la respuesta r_2, mientras que a veces s_2 se presenta unida a r_2 y en otras oportunidades a r_1, aparentemente no hay regularidad alguna. Pero la legalidad se restaura mediante la introducción de una variable intermediaria *i* y la conjetura de las correspondencias.

$$\langle s_1, i_1 \rangle \rightarrow r_1 \quad , \langle s_1, i_2 \rangle \rightarrow r_2$$

$$\langle s_2, i_1 \rangle \rightarrow r_2 \quad , \langle s_2, i_2 \rangle \rightarrow r_1$$

La variable intermediaria *i* no es accesible directamente mediante técnicas puramente conductuales. O bien debe conjeturársela, o bien inferírsela de los pares observados $\langle s, r \rangle$. (Esta inferencia es válida únicamente cuando se trata de una tabla finita y manipulable, pero fracasa en el caso de una variable continua.)

Una conceptualización más rigurosa y general es la siguiente. *S* estimula o inhibe una variable interna *I*, que a su vez tiene un *output* *R* de acuerdo con el diagrama conmutativo:



$r = f(i), \; i = g(s)$
$\therefore r = f(g(s)) = h(s)$
con $s \in S$, $i \in I$, y $r \in R$.

En donde $h = f \circ g$ es la composición de las funciones $f: I \rightarrow R$ y $g: S \rightarrow I$. Según esta interpretación, la "variable intermediaria" no es una variable, sino un conjunto *I*, junto con las funciones *f* y *g*. En resumen, $\Im = \langle I, f, g \rangle$.

El problema principal de esta idea de una variable intermediaria reside en que las posibles ternas $\langle I, f, g \rangle$ compuestas por los pares observados $\langle s, r \rangle$ son infinitas. Además, *I* podría ser tan preciso y evasivo como un periodo de tiempo, o tan vago y específico como la fuerza de un hábito o un impulso. La única manera de eliminar esa arbitrariedad o indefinición es abandonar la interpretación puramente formal o sintáctica de una variable intermediaria y hacerle representar algún estado específico del organismo.

Pero este paso de la variable intermediaria a la construcción hipotética merece una nueva sección.

6.5. CONSTRUCCIONES HIPOTÉTICAS

Una vez admitidas las variables intermediarias en el redil de la psicología, parecería como si no hubiera manera de controlar su proliferación. Las teorías psicológicas corrieron el riesgo de verse convertidas en meros dispositivos de caprichosas predicciones a partir de los datos, de acuerdo con la prescripción convencionalista. Fue necesario que las variables inaccesibles a la observación directa fuesen consideradas admisibles o inadmisibles. MacCorquodale y Meehl (1948) las llamaron *variables intermediarias* y *construcciones hipotéticas,* respectivamente.

Los autores de esta distinción decisiva entre dos tipos de variables psicológicas explican que una variable intermediaria "no llevará implícita ninguna hipótesis relativa a la existencia de entidades no observadas ni a la ocurrencia de procesos no observados" (MacCorquodale y Meehl, 1948, p. 103). Por otro lado, las construcciones hipotéticas "no son plenamente reductibles a términos empíricos; se refieren a procesos o entidades no observadas directamente" (MacCorquodale y Meehl, 1948, p. 104. En Tuomela, 1973, se hallará más sobre esta distinción.)

Una variable intermediaria es una variable que relaciona estímulos y respuestas entre sí, sin necesidad de ser interpretada ni en términos psicológicos, ni en términos fisiológicos; se trata de un símbolo auxiliar que cumple tan sólo una función sintáctica o matemática. En cambio, una construcción hipotética es una variable intermediaria entre estímulos y respuestas a la que se le asigna una interpretación psicológica o fisiológica determinada (por ejemplo, como motivación o recuerdo). Una característica de la psicología cognitiva es precisamente la de estar llena de construcciones hipotéticas, tales como los mapas y los modelos mentales. Una característica de la psicología fisiológica es la de que todas sus construcciones hipotéticas reciben interpretaciones fisiológicas. En particular, una explicación fisiológica de un proceso psicológico llevará implícito algún mecanismo capaz de describirse en términos de propiedades que resultan ser construcciones hipotéticas, no porque escapen a la observación, sino porque su observación reclama técnicas neurofisiológicas (por ejemplo, electrofisiológicas). Véase la figura 6.3.

Una concomitante importante de la introducción de variables intermediarias y construcciones hipotéticas fue el comienzo, en la psicología conductista, de una teorización seria y, en particular, de la utilización de modelos matemáticos. Los primeros conductistas habían sido hostiles a la teoría, exactamente como sus mentores filosóficos, los positivistas. (Todavía en 1950, Skinner negaba la necesidad de teorías del aprendizaje.) Sus sucesores merecieron el nombre de *neoconductistas.*

Los primeros teóricos del campo neoconductista, y también los más entusiastas, fueron Tolman y Hull. El último parece haber sido el primer psicólogo de su generación que captó correctamente el significado de "teoría" y que apreció las ventajas de la axiomática, lo cual no lo congració con la profesión. Hull advirtió que la presentación

axiomática de una teoría hace explícitos la mayoría de sus supuestos y facilita la derivación y, en consecuencia, el control empírico, de las consecuencias lógicas de los supuestos iniciales (axiomas).

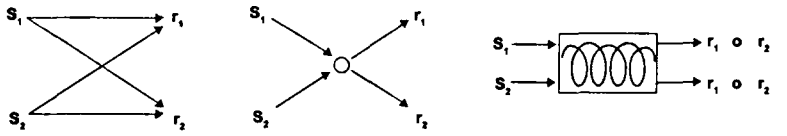


FIG. 6.3. Tres estadios en la explicación de la conducta manifiesta: *a*] relación directa *E-R*, por ej., cantidad de horas de privación de alimento → tasa de presión de la palanca; *b*] interposición de una variable intermediaria (por ej., hambre), con interpretación neurofisiológica no definida; *c*] formulación de hipótesis o descubrimiento de sistemas neurales que poseen la propiedad representada por la variable intermediaria en *b*]. El espiral en la caja sugiere que la misma, lejos de ser negra, contiene un mecanismo que hace que el organismo se comporte ya de una manera, ya de otra (por ej., presión de la palanca cuando el animal tiene hambre, pero no cuando el hambre se combina con la curiosidad acerca de un estímulo nuevo. De Bunge, 1985b).

En particular, el "sistema de conducta" de Hull (1952) puede ser fácil objeto de críticas por su naturaleza *no* enteramente axiomática. Por ejemplo, se puede objetar que no proporciona una lista de los conceptos básicos (definidores o primitivos), que sólo utiliza funciones elementales, que en sus postulados no interviene de un modo explícito el tiempo, que es probable que ciertos exponentes, tales como 7,6936 y —1,0796, contengan varias cifras no significativas, y que su notación es innecesariamente engorrosa. Pero, a pesar de estas críticas, lo cierto es que Hull se atrevió a teorizar de una manera exacta en una época en que la mayoría de los psicólogos veían con muy malos ojos la teorización.

El "sistema de conducta" de Hull fue criticado erróneamente. En primer lugar, por contener construcciones hipotéticas, tales como "fuerza del hábito". En segundo lugar, por acercarse demasiado al estilo axiomático. Los psicólogos, junto con muchos otros científicos, tenían un miedo irracional a la axiomática, a la que veían como una camisa de fuerza, como me dijo Hebb en 1967. En realidad, la axiomática, dado que pone todas las cartas sobre la mesa y minimiza la manipulación, facilita el examen crítico de las teorías y su verificación experimental y, en consecuencia, su corrección o sustitución (Bunge, 1973a). A los conductistas ortodoxos no les satisfacían ni las variables intermediarias ni las construcciones hipotéticas, porque estos conceptos van más allá de lo inmediatamente observable sin ayuda de la parafernalia biológica. Sin embargo, los neoconductistas se aferraron a esos conceptos porque aspiraban a explicar lo que observaban. Por ejemplo, la sed parece explicar la conducta de beber, y la curiosidad parecería explicar la conducta exploratoria. En todas las ciencias, la explicación de un hecho observable reclama la conjetura de hechos no observables.

Pero había todavía un problema en la distinción que habían trazado MacCorquodale y Meehl, esto es, el de que una cantidad de conceptos psicológicos, tales como los de

impulso, expectativa y plan, pueden interpretarse *o bien* como variables intermediarias, *o bien* como construcciones hipotéticas, es decir, en la medida en que estas últimas no están ligadas a procesos neurales. Pero los neoconductistas resistieron tales nexos, e insistieron en que las construcciones hipotéticas debían analizarse en términos puramente psicológicos. Este comportamiento tan conservador los acercó a su viejo enemigo, el mentalismo. Además, sólo consiguieron una ilusión de explicación. Así, decir que una rata bebe porque tiene sed puede ser verdad, pero no nos dice nada que no supiéramos ya antes de comenzar la investigación.

Si todo lo referente de una construcción hipotética es considerado un determinante de la conducta, entonces no puede haber nada fuera de un proceso nervioso (o neuromuscular, neuroendocrino o neuroinmunológico), pues la conducta es una manifestación externa de procesos que tienen lugar en el sistema nervioso y en sistemas que este último controla. (Por supuesto que nos referimos tácitamente a animales que poseen sistema nervioso.) Pero en la década de los cuarenta esto distaba mucho de ser evidente, salvo para unos pocos individuos, como Lashley. Únicamente cuando Hebb (1949) publicó su influyente libro, una gran cantidad de científicos advirtió que si el psicólogo "ha de trabajar con construcciones hipotéticas, debe definir sus construcciones desde un punto de vista neurológico, esté o no la neurología a nuestro alcance" (Krech, 1950, p. 289). Pero ésta es otra historia, de la que hablaremos en el capítulo siguiente.

6.6. RESUMEN

En visión retrospectiva, el conductisino aparece como la culminación del estadio protocientífico de la psicología. Fue una mezcla de revolución y contrarrevolución. En verdad, fue lo suficiente progresista en metódica como para realzar el rigor del experimento, y también constituyó un paso adelante con respecto al universo de discurso de la psicología, para incluir el estudio de todos los animales, así como la investigación de las formas elementales de la conducta, que el mentalismo había desdeñado. Pero el conductismo fue decididamente reaccionario al eliminar a la mente del panorama de la psicología, al desalentar la teorización (y, por ende, la explicación), y al rehusar indagar en las fuentes de la conducta, a saber, el sistema nervioso. Esta negativa solidificó la pared que el mentalismo había erigido entre la psicología y la biología. Y el rechazo de la problemática mentalista dejó un vacío que muy pronto vino a alentar a la seudociencia. (La cultura odia el vacío. Los vacíos que dejan la ciencia o la tecnología son llenados con basura.) En resumen, el legado conductista es ambivalente.

Sin embargo, desde la emergencia del cognitivismo y la gramática generativa, a finales de la década de los cincuenta, se tendió a pasar por alto los grandes méritos del conductismo, y el apaleo del conductismo se convirtió en un deporte intelectual de moda. Es así como Chomsky (1959) y otros críticos (por ejemplo, Davidson, 1974) han sostenido que el conductismo no sólo es estrecho y chato, como hemos afirmado nosotros, sino también inadecuado. Ni siquiera se ha salvado el condicionamiento clásico ni el operativo. Ni siquiera se ha conservado la hipótesis de que, para saber cualquier cosa, debemos

aprenderla. Y han proliferado los entes mentales desencarnados. Sostenemos que ha sido una reacción excesiva y oscurantista contra las limitaciones del conductismo ortodoxo y ha arrojado al bebé junto al agua del baño. Para nosotros, en cambio, lejos de estar mal orientado, el conductismo es insuficiente, y habría que ampliarlo y profundizarlo.

En realidad, hubo conductistas que advirtieron las graves limitaciones del conductismo radical e intentaron superarlas. En verdad, el conductismo pasó de etología de estímulo-respuesta a psicología de estímulo-variable intermediaria-respuesta y luego a la de estímulo-construcción hipotética-respuesta. Este proceso de liberalización culminó en los años cincuenta, cuando debía estar claro que el movimiento conductista sólo tenía ante sí tres vías abiertas.

Una posibilidad era aferrarse, con Skinner, a la ortodoxia en declive, que se había vuelto teóricamente vacía y experimentalmente aburrida. Esta posición conservadora no sólo era obcecada, sino que todavía había muchos tipos de conductas por descubrir, y el conductismo apenas comenzaba a cosechar sus frutos prácticos más sensacionales en el campo de la psicología clínica, a saber, la terapia de conducta (por ejemplo, Wolpe, 1958), de la que nos ocuparemos en la sección 12.1. La segunda vía abierta al movimiento fue la que emprendieron los neoconductistas como Hull y Tolman. Esto era acercarse al mentalismo, a veces incluso peligrosamente a la conjetura desbocada que se estaba poniendo de moda en la psicología cognitiva y la psicolingüística. La tercera posibilidad para el movimiento conductista consistía en mantenerse fiel a la actitud científica del conductismo ortodoxo, mientras trataba de ampliar su problemática y su metódica y de dotarla de un núcleo teorético gracias a una estrecha alianza con las neurociencias. Ésta fue la vía que siguió Lashley: la de la biopsicología o psicobiología (Lashley, 1941). Esta imbricación será el tema del que nos ocuparemos a continuación.

CUARTA PARTE

PSICOBIOLOGÍA

7

NEUROBIOLOGÍA

La psicobiología o biopsicología es el estudio científico de los procesos conductuales y mentales como procesos biológicos, por lo que constituye una materia de la provincia de la biología. Más precisamente, el supuesto básico de la biopsicología es el de que la conducta de los animales dotados de sistema nervioso está controlada por este último y que su vida mental o subjetiva, en caso de existir, es una colección de procesos neurales. Este supuesto incluye, por tanto, la hipótesis fuerte o emergentista de la identidad, que sostiene que los fenómenos mentales son fenómenos cerebrales (sección 3.1).

El supuesto básico de la psicobiología ha actuado como una poderosa guía heurística y jamás ha sido refutado. Sin embargo, dado su carácter tan generalizado, nunca será plenamente confirmado para todos los tipos de conducta ni para toda clase de procesos mentales. Se encuentra al respecto en la misma situación que otras hipótesis científicas de gran generalidad, tales como la de la conservación de la energía (local) y la de la evolución por recombinación y mutación genética y selección natural. La hipótesis, si se quiere, es un acto de fe. Pero un acto de fe que, lejos de encadenarnos a dogmas arcaicos y estériles, ha encendido una de las chispas más excitantes y fructíferas de los proyectos de investigación de todos los tiempos: el de la explicación de la conducta y la experiencia subjetiva de una manera científica.

Como hemos visto en los dos capítulos anteriores, el mentalismo y el conductismo son ambos inadecuados porque se niegan a investigar el sistema nervioso para descubrir cómo controla éste la conducta y produce la actividad mental. Desde el punto de vista biológico, todo estudio de la conducta o de la actividad mental de los vertebrados está condenado al fracaso si prescinde de la cabeza. Esto no quiere decir que se pretenda negar las valiosas contribuciones que tanto el mentalismo como el conductismo han realizado en materia de conocimiento de la conducta y de la mente, sino tan sólo que sus descubrimientos duraderos han cubierto un terreno muy restringido, pues han quedado confinados al nivel molar y han sido de índole meramente descriptiva. Expliquémonos.

En toda ciencia que trata de sistemas nos vemos obligados a explicar ciertos fenómenos en términos de dos o más niveles: uno, de totalidades o sistemas; el otro, de partes o componentes. Por ejemplo, *describimos* la evaporación como la conversión de un líquido en gas, y la *explicamos* como el resultado molar de un escape de las moléculas más enérgicas del cuerpo líquido. *Describimos* una reacción química dada como una transformación de sustancias, y la explicamos como un efecto acumulativo de reordenamiento molecular. Análogamente, en psicología *describimos* la visión como una representación interna de cosas del mundo exterior e intentamos *explicarla* como la actividad específica del sistema visual. Y *describimos* el lenguaje como una

forma de conducta transmisora de información, mientras que lo *explicamos* como una actividad de los centros del lenguaje en el cerebro y el tracto vocal. En todos estos casos unimos niveles, y explicamos en términos de componentes y sus interacciones lo que antes habíamos descrito en términos de totalidades. En física y en química, la explicación puede hacernos descender al nivel de las partículas elementales o cuanta de campos, mientras que en psicología puede llevarnos al nivel de terminaciones sinápticas y neurotransmisores.

El mentalismo y el conductismo han investigado la conducta y lo mental sin indagar sus "sustratos" o "correlatos" nerviosos. La psicobiología investiga no solamente la conducta y la actividad mental, sino también sus mecanismos nerviosos, con la intención de explicarlas (recuérdese: no hay explicación sin mecanismo, ni mecanismo sin materia.) Mientras que el mentalismo y el conductismo son disciplinas de un solo nivel, y más precisamente disciplinas molares, la biopsicología es una disciplina que estudia procesos de diferentes niveles: molecular, subcelular (por ejemplo, sináptico) y celular, así como los del sistema nervioso (por ejemplo, el hipocampo), el cerebro, el sistema neuroendocrino y el organismo entero. Y, mientras que el mentalismo y el conductismo, en el mejor de los casos, son descriptivos, la psicobiología también es explicativa, por lo menos cuando consigue descubrir mecanismos neurales.

La diferencia entre la psicología prebiológica y la biológica es paralela a la que existe entre la mecánica clásica y la cuántica, o entre la genética clásica y la molecular. La semejanza no estriba solamente en las cuestiones referentes a los niveles de organización y de explicación *versus* descripción, sino que se extiende a la necesidad de mantener activa la investigación molar, pero, por supuesto, con la ayuda de las ideas y los métodos de la biología. Del mismo modo que no hemos agotado el estudio macrofísico de los cuerpos extensos, como ocurre con los fluidos viscosos y los plásticos, tampoco agotaremos nunca el estudio molar de la conducta y de la actividad mental. Este estudio es interesante por sí mismo, así como en su calidad de fuente de nuevos problemas relativos a la investigación psicobiológica. (Piénsese en problemas tales como el descubrimiento de los mecanismos neurales de la tristeza, la duda y el conflicto moral.) La vía que va desde la descripción molar hasta la explicación neurofisiológica se denomina a veces estrategia *descendente,* mientras que la vía inversa, la que va desde los sistemas nerviosos hasta la conducta o hasta la actividad mental, se denomina estrategia *ascendente.* Estas dos estrategias no son excluyentes entre sí, sino, por el contrario, complementarias.

La mayor parte de los *curricula* universitarios dan la impresión de que la psicobiología es tan sólo una de las muchas ramas de la psicología, junto con la psicofísica, la psicología cognitiva, la psicología evolutiva y otras. Esta impresión es errónea, pues *todos* los problemas psicológicos pueden enfocarse provechosamente de una manera biológica. De esto no se desprende que los psicobiólogos estén empeñados en desalojar del terreno a los investigadores que no poseen conocimientos especiales en neurociencia, sino únicamente que el trabajo de éstos resultaría mucho más útil si se colocara en el contexto más amplio de la biopsicología. Antes de tratar de explicar los fenómenos psicológicos en términos biológicos tenemos que descubrirlos y describirlos. Por tanto,

lo que interesa es trabajar hacia una fusión de las diversas ramas de la psicología, en el entendimiento de que, en última instancia, todos los procesos conductuales y mentales deben explicarse en términos biológicos, porque son procesos biológicos. En realidad, éste es el espíritu con que unos escasos y afortunados equipos, tales como los de la McGill University y la Universidad de Oxford, han estado trabajando durante las últimas décadas, combinando las ideas y los métodos de la psicología con los de la fisiología. (En la sección 13.2 se hallará más desarrollado este tema de la integración.)

Como propaganda, suficiente. Entremos ahora en el más intrincado, el más intrigante y el menos conocido de todos los biosistemas: el sistema nervioso central, o, más brevemente, SNC. Centraremos nuestra atención en el SNC de los vertebrados superiores (mamíferos y aves). E insistiremos en algunas de sus propiedades emergentes peculiares, en particular su plasticidad. También haremos algunas observaciones acerca de su ontogenia (desarrollo) y su filogenia (evolución). Por último, describiremos esquemáticamente la tarea de identificar los sistemas neurales que cumplen funciones conductuales o mentales.

7.1. CEREBRO Y CÍA

El cerebro es el componente más complejo e interesante del organismo. Él mismo controla o influye en muchas funciones viscerales y, a través del sistema nervioso periférico, también en la mayor parte de las conductuales; es el responsable de los sentimientos, del conocimiento, la voluntad, y muchas otras cosas. En consecuencia, el cerebro merece ser estudiado por todo aquel que se interese seriamente por la conducta y la mente. (Véanse, por ejemplo, Kandel y Schwartz, 1981; Beaumont *et al.*, 1996; Gazzaniga *et al.*, 1998; Gazzaniga, 2000; Kosseyn y Koenig, 1995; Mountcastle, 1998; Squire y Kosslyn, 1998.) Sin embargo, una descripción del cerebro sobrepasaría el alcance de este libro y de nuestras posibilidades. Por tanto, centraremos la atención en un corto número de hechos pertinentes a ciertos problemas filosófico-científicos.

Aunque comparativamente pequeño, el cerebro es uno de los mayores consumidores de energía de todo el cuerpo. La corteza cerebral humana —que es una lámina de 2.5 *mm* de espesor y del tamaño de una bufanda, pesa menos del 1.5% del peso total del cuerpo— consume más del 15% de la energía total de éste. Este dato debiera bastar para arrojar dudas sobre el principio según el cual el trabajo mental, a diferencia del trabajo muscular, debe ser inmaterial y describible en términos de información más que de energía.

El tejido nervioso se compone de neuronas y de células gliales, de las que las últimas probablemente trabajan al "servicio" de las primeras. El examen microscópico no consigue mostrar dos neuronas exactamente idénticas. Pero, por supuesto, las neuronas pueden agruparse por semejanza. Si se las agrupa por la forma, se obtienen clases tales como neuronas piramidales, de doble ramillete, en cesta o en candelabro. Una clasificación fisiológica distingue neuronas excitatorias o inhibitorias. La mera existencia de neuronas inhibitorias descalifica los modelos de input-output, típicos del conductismo y de la psicología informática, que gira alrededor de la excitación e ignora por completo la inhibición. Por último, una clasificación biopsicológica (o funcional) origina tipos de

neuronas con capacidades muy particulares, tales como la detección de diferentes colores o de líneas de distinta inclinación (es decir, detectores de rasgos).

Lejos de tratarse de un cuerpo homogéneo que rindiera homenaje a la metafísica holística, él cerebro está compuesto por una cantidad de subsistemas molares anatómicamente diferenciados, tales como el tallo cerebral, el hipotálamo, el tálamo y el córtex. Este último se divide a su vez en diferentes "regiones" y verticalmente en dos capas bien diferenciadas: en el caso de los seres humanos, en un promedio de seis.

Cada uno de los subsistemas cerebrales se compone de elementos multineuronales más pequeños. En particular, el córtex de los primates se compone de columnas, formadas a su vez por minicolumnas. Se calcula que en el córtex hay unos 600 millones de minicolumnas, cada una de las cuales está compuesta por alrededor de 110 neuronas (excepto en el córtex estriado, donde el número es de 260). Una minicolumna trabaja como un todo y se relaciona con las columnas corticales vecinas tanto como con sistemas subcorticales, tales como el tálamo y el sistema límbico. Cada columna puede desempeñar funciones diferentes de las de las columnas adyacentes, y recibe estimulación con independencia de sus vecinas. Esto le permite "hacer lo que le es propio", al mismo tiempo que participa de una actividad colectiva o masiva. (Véanse, por ejemplo, Schmitt, Worden, Adelman y Dennis, 1981; Montcastle, 1998.)

Según la visión antigua, el cerebro podía ser activado únicamente por estimulación externa. Hace ya mucho tiempo que el registro de la actividad en células individuales mostró que este cuadro estático del cerebro es falso: que el estado normal de toda neurona, sea excitatorio, sea inhibitorio, es un estado de actividad. Además, las neuronas pueden activarse espontáneamente; esto quiere decir que pueden producir una respuesta sin que se dé una causa externa. El efecto de la estimulación externa no es el de desencadenar la actividad cerebral, sino el de cambiar su patrón, por ejemplo, mediante la alteración de las conexiones entre neuronas. Tan es así, que estímulos idénticos no causan respuestas idénticas.

La espontaneidad neuronal basta para refutar el dogma de que el cerebro es una máquina de Turing, pues ésta sólo puede cambiar de estado bajo la acción de un input. (En efecto, uno de los axiomas de la teoría de la máquina de Turing es "$T(s, O) = s$", donde T es la próxima función estado, s es un estado arbitrario de la máquina y O es el input nulo.) La espontaneidad neuronal también refuta el dogma filosófico según el cual todo cambio requiere causas externas, que es uno de los principios inherentes al conductismo.

La actividad cerebral es de varias clases, desde el metabolismo que implica la síntesis y la degradación de biomoléculas de distinto tipo hasta la comunicación intra e intercelular, la prolongación y la poda de dendritas y terminaciones sinápticas. Recordemos unos cuantos hechos que implican esas actividades.

El torrente sanguíneo, en tanto cinturón portador de los inputs y outputs de los procesos metabólicos, es un indicador fiable del metabolismo. A su vez, el torrente sanguíneo cerebral puede también ser visualizado, por ejemplo, haciendo inhalar xenón radiactivo al sujeto. Un aumento (o disminución) en el nivel de radiactividad indica un incremento (o disminución) de toda la actividad en la región cerebral en estudio.

De esta manera se ha descubierto, entre otras cosas, que el lóbulo frontal (o centro ejecutivo) de un sujeto que se encuentra sentado y con los ojos cerrados y sin hacer nada, es entre el 20 y el 30 por ciento más activo que el promedio de todo el cerebro. Usando la misma técnica se ha mostrado también que, cuando se enfrentan con problemas difíciles, casi todas las regiones del cerebro se vuelven igualmente activas; los centros de conocimiento proporcionan todo el apoyo de que son capaces. (La cuestión de la localización de funciones será considerada en la sección 7.5.)

Hay docenas de "mensajeros" interneuronales, desde átomos ligeros como el sodio y el calcio, hasta moléculas pesadas como la serotonina y la dopamina, e incluso más pesadas, como los péptidos cerebrales. El calcio es el Hermes de todas ellas; es ligero y veloz, activa casi todo lo que toca, y —a diferencia de los neurotransmisores más pesados— puede penetrar las membranas celulares. (En realidad, el Ca^{++} puede hacer todo esto.) En particular, el calcio activa las enzimas y, como es capaz de atravesar las membranas neuronales, actúa como mediador entre las moléculas neurotransmisoras y las células finales. Si se agrega calcio, se originan una cantidad de procesos. Si se anula su acción —mediante el agregado de sustancias que se combinan con él—, la actividad neuronal decrece. Conclusión: si deseas conservar una mente sana, vigila tu dieta de calcio.

En lo que respecta a cambios anatómicos en el cerebro, los más espectaculares de entre los descubrimientos más recientes son los relativos a la ramificación dendrítica y a la regeneración de axones. Los métodos modernos de visualización *in vivo* han hecho posible observar directamente, e incluso filmar, algunos de los cambios en la conectividad neuronal que se habían avanzado como hipótesis para explicar el aprendizaje y otras facetas de la mente. Por ejemplo, Purves y Hadley (1985) consiguieron visualizar las mismas neuronas en ratones adultos jóvenes a intervalos de 3 a 33 días. Encontraron algunas terminales dendríticas formadas *de novo,* otras prolongadas y aun otras que se contraían durante intervalos de dos semanas o más una vez terminado el periodo de desarrollo.

En cuanto a la reparación de neuronas, ya hace mucho que se sabe que los nervios periféricos pueden regenerarse, pero se ha afirmado que las células lesionadas del SNC de los mamíferos no podían regenerarse. Ramón y Cajal puso esto en duda y lo sometió a prueba. Insertó fragmentos de nervios periféricos en el cerebro y observó que, por un tiempo, se inervaban. Incluso expresó la esperanza de que la neurología experimental pudiera algún día poner remedio artificialmente a las deficiencias provocadas en el SNC por lesiones o enfermedades. El trabajo experimental de los últimos tiempos ha aportado una sólida confirmación a las conjeturas de Ramón y Cajal y ha suministrado una base a su esperanza. En efecto, Aguayo (1985) y otros han mostrado que cierto tipo de neuronas lesionadas del SNC de los mamíferos pueden prolongar sus axones cuando se les injertan segmentos de nervios periféricos; esas neuronas crecen a través del injerto, hacia el objetivo. Están muy próximas la regeneración de tejido nervioso e incluso la producción *in vitro* de prótesis neurales vivas. (Horner y Gage, 2000.)

La actividad permanente del cerebro en distintos niveles es pertinente a la cuestión de si los seres humanos son naturalmente activos o pasivos. Este interrogante sólo puede

decidirse científicamente, pero reviste también interés filosófico e ideológico. En efecto, si los seres humanos son naturalmente pasivos, el ambientalismo —uno de los supuestos del conductismo (sección 6.2)— no puede explicar los fenómenos del aburrimiento, la impaciencia y la rebelión. Y si la mayoría es realmente activa, el racismo y el clasismo encuentran apoyo en su pretensión de que el progreso reclama la dominación de los muchos por los pocos.

Hay muchísimas pruebas conductuales contra la tesis de la pasividad natural. Los animales sanos son naturalmente activos. Esto explica nuestro disgusto por las tareas monótonas, nuestra ansia de novedad (con moderación) y las distintas maneras en que los seres humanos y otros animales se las arreglan para mantenerse ocupados, aun cuando no tengan obligación de trabajar (por ejemplo, en el juego, el paseo, el *hobby*, el trabajo aficionado y el ensueño diurno). Esta evidencia conductual se explica mediante la actividad permanente del cerebro. Únicamente el cerebro enfermo o subalimentado puede no aburrirse ni impacientarse nunca; el cerebro sano busca la estimulación y la acción.

El dinamismo cerebral no se debe únicamente a la actividad espontánea de las neuronas, sino también a las interacciones entre el cerebro y otros sistemas corporales, tales como el endocrino. Este último sintetiza algunas de las moléculas que utiliza el cerebro, las cuales, a su vez, estimulan o inhiben a las glándulas endocrinas. Algo similar rige para otros sistemas corporales; el cerebro es distinguible, pero inseparable, de esos sistemas. Actúa sobre el resto del organismo y al mismo tiempo es influido por éste. En particular, la regulación homeostática del *milieu intérieur* —sin el cual, como observó Claude Bernard, estaríamos completamente a merced del medio— supone una gran cantidad de trabajo cerebral. En resumen, la actividad cerebral sólo puede entenderse si se considera al cerebro como un subsistema propio de un animal inmerso en su medio. (De paso, esto refuta la tesis fuerte de la modularidad, analizada en la sección 5.2.)

Hoy en día, todo esto parece trillado; sin embargo, cada vez que se descubre una interacción entre el cerebro y algún otro subsistema corporal, la sorpresa renace vigorosa. Después de todo, el pensamiento sectorial o no sistémico, fomentado por la hiperespecialización, es el que suele prevalecer. Dos episodios recientes aclararán este punto. El primero se refiere a lo que ha dado en llamarse "aprendizaje visceral". El sistema nervioso llamado autónomo es el encargado de funciones tales como la regulación de la respiración y del ritmo cardiaco. Se suponía que el sistema funcionaba independientemente del cerebro, de tal modo que un animal posiblemente no pudiera aprender a lentificar su respiración o a metabolizarla. El condicionar a una serie de animales a que hagan precisamente esto se ha convertido hoy en práctica habitual de laboratorio, aun cuando no sea exactamente en las mismas condiciones descritas en las publicaciones anteriores (véase Dworkin y Miller, 1986). Los yoguis, a quienes se había mirado con recelo, demostraron que eran capaces de aprender —mediante autoenseñanza— a hacer descender la intensidad de su metabolismo y de su ritmo cardiaco. La explicación popular fue, por supuesto, la de que eso constituía una prueba del poder de la mente sobre la materia. El hecho de que se lograran resultados análogos con ratas y palomas, sin ninguna intervención evidente de la conciencia ni del poder de la voluntad, refutó

la explicación popular. En todo caso, la moraleja es clara: no hay subsistema corporal completamente autónomo.

El segundo descubrimiento tiene un alcance filosófico análogo. Se refiere a la acción de las funciones superiores del cerebro sobre el sistema inmune. Hay un antiguo principio de la medicina casera según el cual los cambios de humor afectan a nuestra sensibilidad con respecto a los elementos patógenos, y, en general, a la resistencia a la enfermedad. Por ejemplo, las personas que han sufrido una pena muy grande muy poco tiempo antes, son más propensos a enfermarse que otras; los pacientes de cáncer y de sida se deterioran más rápidamente si son pesimistas, y, en general, una "voluntad de vivir" disminuida, hace descender las defensas naturales. Por la misma razón, el sentimiento y el pensar "positivos" ayudan a curarse. Cuando el paleontólogo Stephen Jay Gould, de Harvard, supo que padecía un cáncer extraño e incurable, preguntó al premio Nobel Sir Peter Medawar cuál era la mejor prescripción. La respuesta de Medawar fue: "una personalidad sanguínea". (Dos décadas más tarde, Gould sigue vivo y activo.)

Apenas se han investigado estos casos, porque no parecían otra cosa que consejos antiguos destinados a apoyar el mito de que la mente puede actuar sobre la materia. La mayoría de los científicos se inclina a creer que lo mental es un epifenómeno que no puede reaccionar en retorno sobre lo somático. Sólo los que adoptan explícitamente la hipótesis de la identidad psicofísica, en cualquiera de sus formas, están en condiciones de comprender que la mente pueda actuar sobre la materia porque es material, o, mejor dicho, un proceso en una cosa material. En cualquier caso, la investigación reciente ha alterado la opinión de acuerdo con la cual la enfermedad seguirá su curso independientemente del modo en que uno sienta o piense acerca de ella. (Para una bibliografía de la investigación neuroinmunológica, véase Locke y Hornig-Rohan, 1983.)

En verdad, se ha observado una asociación intima entre el sistema nervioso y el sistema inmune. Esta asociación no sólo es obra de productos del sistema inmunitario, tales como el interferón y la interleucina, que afectan a las neuronas, sino que también es obra de los nervios que controlan la glándula del timo (donde maduran los linfocitos), los nudos linfáticos, el bazo e incluso la médula espinal. (Aparentemente, estas inervaciones habían escapado a la atención de los primeros anatomistas. Tal vez no las buscaban.)

Uno de los descubrimientos experimentales más espectaculares con respecto a la acción del sistema nervioso sobre el inmune es el siguiente. En las ratas, las respuestas inmunes pueden alterarse mediante el condicionamiento, hasta hacerlas desaparecer. Así, las ratas a las que se había administrado ciclofosfamida, una sustancia que provoca náuseas e incluso elimina las respuestas inmunes, se les dio una solución con sacarina. Como era previsible, rápidamente aprendieron a evitar la última. Después de un tiempo, volvieron a beber la solución de sacarina, lo cual era un indicador de que se estaban olvidando de la experiencia de aversión a su gusto. Pero, de manera inesperada, a medida que lo hacían comenzaban a morir en una proporción insólitamente elevada. La "conclusión" (hipótesis) es que habían condicionado la eliminación de sus respuestas inmunitarias (Ader y Cohen, 1985). Experimentos de este tipo ayudan a explicar los hallazgos clínicos tales como el de que el estrés suprime la inmunidad y el de que

los sujetos que han enviudado recientemente presentan menor resistencia a la enfermedad. En los casos de estrés, el mecanismo parece ser el siguiente: hipotálamo→pituitaria→glándulas suprarrenales→sistema inmune. En el caso de la aflicción, el recorrido tiene que empezar forzosamente más arriba, en el sistema córtico-límbico. En todo caso, los llamados trastornos psicosomáticos implican al cerebro, nunca a la mítica psique inmaterial. (Véase, por ejemplo, Fox y Newberry, 1984.)

Al poner el acento en las interacciones entre el cerebro y otros órganos corporales debiéramos evitar la falacia holística de que, puesto que el cerebro no puede operar aisladamente, no se puede decir que sea el órgano de la mente. La falacia es inherente al modelo neuromuscular de las actividades mentales, el cual implica la tesis de Watson según la cual el pensamiento es lenguaje silencioso (McGuigan, 1978). El hecho de que *algunos* procesos mentales tengan entradas o salidas musculares no los convierte en procesos neuromusculares. Análogamente, el hecho de que *todos* los procesos mentales dependan de sistemas de apoyo, tales como el cardiovascular y el gastrointestinal, no implica que la actividad mental sea un proceso neurocardiovascular o neurogastrointestinal. Hay algo así como la función *específica* o actividad *específica* de un órgano (esto es, la que puede cumplir ese órgano y ningún otro, aunque, por cierto, no aisladamente de todos los otros órganos del cuerpo). El cuerpo es un sistema compuesto de muchos subsistemas —entre ellos el cerebro— y cada uno de ellos tiene su(s) función(es) específica(s).

7.2. PLASTICIDAD

La ilimitada variedad de la experiencia y de la creatividad humanas parece contradecir la hipótesis de la identidad psiconeural. Después de todo, la cantidad de neuronas del cerebro humano, aunque gigantesca (aproximadamente 10^{12}), es finita; parecería que no alcanzaran para "hacer todo eso". Aunque este argumento se haya repetido hasta el cansancio, su valor es nulo debido a que se apoya en un supuesto falso. Este supuesto tácito es el de que esas neuronas, al modo de componentes elementales de un circuito de conexiones o un ordenador, puede estar encendido o apagado, y en consecuencia puede combinarse entre sí de una cantidad finita de maneras. Es verdad que un sistema compuesto de dos conmutadores conectados en paralelo sólo puede estar en uno cualquiera de cuatro estados (siempre que se desprecien los estados de transición, prácticamente infinitos). Pero un sistema de dos neuronas conectadas en paralelo o en serie pueden estar en una *infinidad no numerable* de estados, puesto que las uniones sinápticas pueden cambiar de manera continua, ya sea espontáneamente, ya bajo acción de los estímulos. Echemos una rápida mirada a esta cuestión.

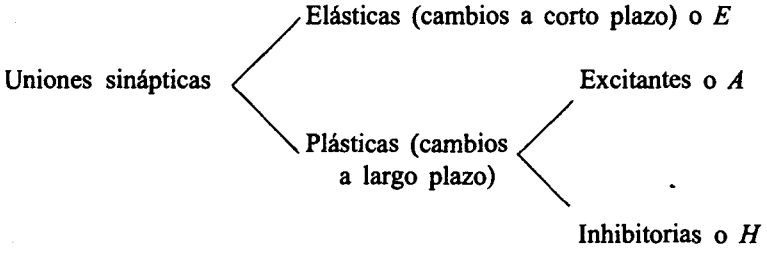
Cualquier neurona de un sistema nervioso puede entrar en contacto con sus vecinas a través de un millar de uniones sinápticas. El cerebro humano contiene por lo menos 10^{15} sinapsis. A la colección de conexiones de un sistema de neuronas se la denomina su *conectividad,* o también su cableado, por analogía con el modo en que se conectan los componentes de un circuito eléctrico. Llamaremos $C_{mn}(t)$ a la intensidad de la conexión entre m y n al tiempo t. (En general, $C_{mn}(t) \neq C_{nm}(t)$.) Esta fuerza varía con

el paso del tiempo y sólo es 0 si las dos neuronas se desconectan una de otra. La *conectividad* de un sistema compuesto por N neuronas puede representarse por la matriz $N \times N$: $\| C_{mn}(t) \|$, cada uno de cuyos elementos, en principio, puede variar en el curso del tiempo. Una medida global aproximada de la conectividad de un sistema neural en un tiempo t es la fracción de elementos no-nulos fuera de la diagonal de su matriz de conectividad. Esta cantidad puede llamarse *conectancia* (término utilizado en ecología matemática). Cuanto más fuerte es la conectancia de una red neural, más actúa ésta como una unidad simple.

Con respecto a la modificabilidad, se distinguen dos tipos de conectividad neuronal o cableado: duro y blando. Los sistemas neuronales de cableado duro (*hard-wired*) se suponen genéticamente controlados e impermeables a la experiencia. Pueden excitarse momentáneamente, pero esta excitación desaparece rápidamente y no deja huellas. Por otro lado, los sistemas de cableado blando (*soft-wired*) se suponen sensibles a la experiencia y, en particular, capaces de aprendizaje a partir de ella.

En realidad, la dicotomía duro-blando es tan simplista como la de conectado-desconectado, pues todos los sistemas neuronales son, hasta cierto punto, de cableado blando. En otras palabras, la fuerza de todas las uniones sinápticas cambia en el curso del tiempo, algunas veces más que otras. Ni siquiera los sistemas neuronales de los invertebrados, que son los más duros de todos, son totalmente rígidos. Pero, por supuesto, el cerebro de los vertebrados superiores es el sistema con mayor capacidad para modificarse e incluso para reorganizarse. De esta suerte, la dicotomía duro-blando es tan sólo una aproximación muy rudimentaria.

En función del tipo de unión sináptica, un estímulo adecuado, como una explosión de impulsos electromagnéticos, provocará un cambio —ya a corto plazo, ya a largo plazo— en la eficacia sináptica. En el primer caso, hablaremos de uniones sinápticas *elásticas*, mientras que en el segundo, de *plásticas*. A su vez, una unión sináptica plástica puede ser *excitatoria* o *inhibitoria* según que el cambio a largo plazo consista en un fortalecimiento o en un debilitamiento de la conexión. En resumen, proponemos la siguiente partición:



Una explosión de impulsos que actúe sobre una unión sináptica de tipo E (elástica) provoca una excitación breve; esta última decae rápidamente sin dejar rastros. Si el mismo estímulo actúa sobre una unión sináptica de tipo H, provoca una inhibición o

debilitamiento a largo plazo de la fuerza sináptica original. Por último, un estímulo que actúe sobre una unión sináptica de tipo *A* provoca una excitación a largo plazo o potenciación; hay un fortalecimiento a largo plazo de la eficacia sináptica inicial. Esta potenciación es particularmente fuerte en respuesta a descargas sucesivas de alta frecuencia aplicadas a intervalos de 200 milisegundos: parece que la primera descarga "ceba" la célula (Larson y Lynch, 1986). Estos cambios a largo plazo tienen lugar tanto *in vivo* como *in vitro*. Véase la figura 7.1.

Sugerimos que las uniones sinápticas del tipo *H* constituyen los mecanismos neurales de *habituación* o adaptación. Si se golpea con una vara a una babosa de mar (*Aplyxia*), ésta se retira; pero, si la estimulación continúa, la respuesta se debilita hasta desaparecer. Podemos pensar que esta conducta es una manifestación de bloqueo o inhibición de ciertas vías neurales heredadas. Este tipo de "aprendizaje" puede describirse como algo tan innato como el olvido de ciertos ítems del conocimiento innato. Preferimos no incluir la habituación en el aprendizaje, pues es una conducta demasiado básica, gene-

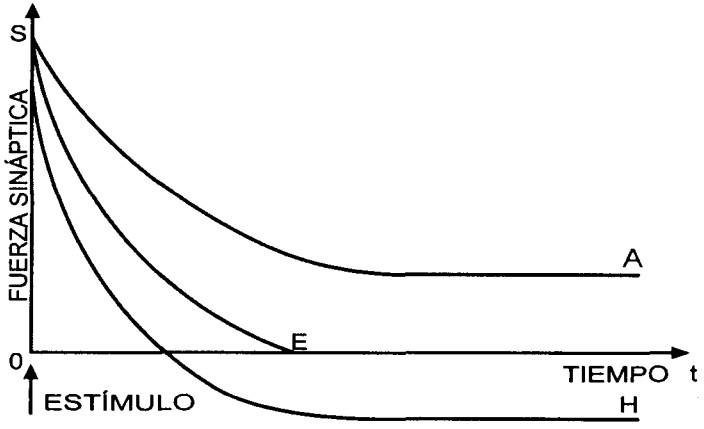


FIG. 7.1. Tres tipos de unión sináptica. Elástica *E* (no retiene huella de estímulo); plástica excitatoria *A* (o aprendizaje); y plástica inhibitoria *H* (o habituación). Después de la estimulación, *E* vuelve a su estado inicial, *A* se ve fortalecido y *H*, debilitado. Los tres casos quedan cubiertos por la siguiente ecuación para la tasa de cambio *S* de la fuerza sináptica *S* bajo la acción de un estímulo de intensidad *e*:

$$\tau S + S - ae = 0$$

donde τ es un tiempo constante, y *a* un número real. Para el tipo de sinapsis *E*, $a = 0$; para *A*, $a>0$; y para *H*, $a< 0$. Si se aplica repentinamente un estímulo constante en un $t = 0$ (esto es, si $e(t) = b\delta(t)$, donde $b>0$), la fuerza sináptica decae exponencialmente:

$$S(t) = [S(0) + ab]e - t/\tau + ab[U(t) - 1],$$

donde *U* es la función escalón unitario. Si la inercia $1/\tau$. de la sinapsis es pequeña, el valor asintótico $S(0) + ab$ se alcanza rápidamente. En la figura hemos supuesto $S(0) = 0$.

ralizada y negativa como para calificarla de aprendizaje. Preferimos reservar la palabra "aprendizaje" para denotar la capacidad para cumplir nuevas tareas conductuales o mentales, no para eliminar reflejos heredados. En otras palabras, adoptamos la hipótesis de Hebb, según la cual el aprendizaje es un fortalecimiento duradero de las uniones sinápticas. Más brevemente: sólo son capaces de aprendizaje los sistemas celulares fundados en uniones sinápticas del tipo *A*.

Es posible que el sistema nervioso de los animales recién nacidos, con independencia de su nivel en la escala filica, tengan uniones sinápticas de los tres tipos. En particular, el sistema visual de la mosca recién nacida es tan plástico que, si se la conserva permanentemente en la oscuridad o en un medio iluminado pero sin pautas, el animal no llega jamás a ser capaz de discriminar modelos visuales (Mimura, 1986). De esta suerte, el aprendizaje puede ocurrir en las primeras etapas del desarrollo de todos los animales, incluso en los invertebrados. Pero una vez completado ese periodo crítico, la plasticidad se pierde en todos, menos en los vertebrados superiores; la red neural se vuelve "de cableado duro", que es precisamente el lenguaje neurofisiológico para decir que alguien está demasiado viejo para aprender cosas nuevas. El animal ha quedado fijado en sus modalidades y opiniones, si las tenía.

Aparentemente los invertebrados adultos y los vertebrados inferiores sólo tienen uniones sinápticas de los tipos E y *H*. En consecuencia pueden habituarse, o acostumbrarse a *no* hacer ciertas cosas, pero no pueden aprender nada nuevo. (Véanse Hoyle, 1976; Kandel, 1976; Young, 1973.) Así, cuando una abeja identifica una fuente de alimento y luego vuelve a ella volando en línea recta, no es que haya *aprendido* a hacerlo, sino que únicamente ha *bloqueado* los circuitos neurales que controlan el vuelo en direcciones alternativas. Como no ha aprendido a realizar una tarea, no se puede decir que la abeja posea *conocimiento* de ella.

Pero, por supuesto, la abeja tiene *memoria*. La experiencia ha dejado una huella duradera en su cerebro y, para decirlo con mayor precisión, en sus pequeños cuerpos fungiformes. Hasta es posible que dicha memoria sea una suerte de "mapa cognitivo" del territorio del animal (Gould, 1986). Además, esta memoria puede ser trasplantada a otros animales de la misma especie mediante sustitución de los cuerpos fungiformes (Martin, Martin y Lindauer, 1979). En resumen, la abeja puede habituarse y recordar, pero no aprender; será ignorante para siempre. Lo mismo se puede decir de todos los demás invertebrados, incluso del listo pulpo. (Advertencia: presumiblemente la mayoría de los etólogos y de los psicólogos se oponen a esta afirmación.)

El sistema nervioso de los vertebrados superiores parece ser el único que contiene uniones sinápticas de los tres tipos, *E, H* y *A*, a lo largo del entero arco vital del animal. En particular, nuestro sistema nervioso periférico contiene uniones sinápticas *H* (esto es, de tal tipo que el uso disminuye la eficacia de la estimulación). Esto explica nuestra rapidez en la utilización del lugar común. Por ejemplo, nos percatamos de cuándo cogemos una pluma de escribir o de cuándo la dejamos, pero no de la presión que hacemos sobre ella mientras la sostenemos en la mano. De esta suerte, todo el tiempo estamos habituándonos. Pero, además de poseer uniones de los tipos *E* y *H*, el SNC de los vertebrados superiores contiene uniones sinápticas de aprendizaje (*A*). De aquí que

sólo a los vertebrados superiores se les pueda considerar capaces de aprender y, por tanto, de obtener y perder conocimiento (en el sentido de la colección de ítems aprendidos).

Hemos dado por supuesto que la clave de la habituación y del aprendizaje es la plasticidad. Esta hipótesis será explorada en los dos capítulos siguientes. Por ahora nos limitaremos a observar la ambigüedad de la palabra "plasticidad" y las diversas maneras en que se puede decir que algo es plástico. En efecto, en nuestro campo de investigación hemos de distinguir por lo menos tres tipos —y, por tanto, conceptos— diferentes, aunque relacionados, de plasticidad: el neural, el funcional y el conductual.

La *plasticidad neural* es la capacidad para modificar la fuerza de las uniones sinápticas, ya por cambio de tasa según la cual se liberan neurotransmisores en las hendiduras sinápticas, ya mediante el brote (o la destrucción) de terminaciones sinápticas, ya mediante la prolongación (o la poda) de dendritas. La *plasticidad funcional* es la capacidad para restituir ciertas funciones tras un golpe, una lesión, una intervención quirúrgica o una infección. Y la *plasticidad conductual* es la capacidad tanto para habituarse como para aprender.

A nuestro juicio, la plasticidad neural, o capacidad para cambiar la conectividad interneuronal, explica (es el mecanismo de) la plasticidad funcional y la conductual; las dos últimas sólo tendrían lugar como resultado de cambios neuronales masivos. Sin embargo, el tipo de evidencia (datos pertinentes) favorables a un tipo de plasticidad no pueden ser los mismos que para el otro, razón por la cual no siempre puede reconocerse la unicidad de la plasticidad. Por ejemplo, la observación de crecimiento sináptico o dendrítico, en particular *in vitro*, no nos dice nada acerca del aprendizaje, salvo que este último tenga lugar en un grupo experimental, pero no aparezca en el grupo de control correspondiente. Y la recuperación funcional puede ocurrir tanto a través de cambios morfológicos en gran cantidad de neuronas, o a través del "recableado" (reorganización del "circuito" neural) o a través de la reasignación de funciones de ciertos sistemas neuronales. Digamos unas palabras acerca de estas tres clases de procesos.

La *sinaptogénesis,* o brote de nuevas terminaciones sinápticas, puede ser espontánea o inducida (esto es, endógena o en respuesta a estímulos externos), y se la ha observado tanto *in vivo* como *in vitro* (Baranyi y Feher, 1981; Bliss, 1979; Bliss y Lømo, 1973; McNaughton, Douglas y Goddard, 1978). Estas observaciones han refutado una vez más la obsoleta idea de que las neuronas son tan pasivas como los componentes elementales de un ordenador. En cuanto a la sinaptogénesis inducida, se ha observado que tiene lugar como resultado de la estimulación eléctrica o química, así como en respuesta a lesiones experimentales (Flohr y Precht, 1981). El sistema nervioso se repara a sí mismo no tanto por regeneración de células totales (lo que sólo parece ocurrir en los nervios periféricos), como por sinaptogénesis y "recableado" (esto es, cambios cualitativos en la conectividad neuronal). Por ejemplo, una inyección de cafeína cerca de una dendrita eleva el nivel de calcio, lo que a su vez aumenta y deforma las espinas dendríticas, efecto éste que perdura hasta tres horas después de iniciado el experimento (Korkotian y Segal, 1999).

Se ha especulado que la sinaptogénesis y el "recableado" son a veces respuestas adaptativas a una alteración adversa del modo en que los estímulos impresionan al animal. Por ejemplo, si una persona gira la cabeza a la derecha, lo normal es que los globos oculares se muevan automáticamente a la izquierda con la misma velocidad, de modo que el mundo exterior se mantenga estable. Este reflejo innato se llama *reflejo vestíbulo-ocular.* (No hay análogo auditivo porque no tenemos glóbulos auditivos. De ahí que, cuando rotemos la cabeza, la fuente del sonido parezca rotar a nuestro alrededor. ¡Cuidado con las apariencias!) Si se obliga a un sujeto a usar gafas prismáticas que inviertan la imagen en sentido horizontal, al comienzo continúa girando los glóbulos oculares de la manera habitual. En consecuencia, ahora ve que el mundo exterior se mueve en la dirección de su cabeza, experiencia que no es probable que resulte placentera ni siquiera a los subjetivistas. Sin embargo, después de un tiempo, en general un par de semanas, el reflejo vestíbulo-ocular se ve reducido considerablemente y, en consecuencia, también se reduce el movimiento aparente del mundo externo. A veces, el mecanismo vestíbulo-ocular se invierte íntegramente, de tal modo que el sujeto recupera la visión normal; es de suponer que ha sufrido un recableado de su sistema vestíbulo-ocular (Berthoz y Melvill Jones, 1985; Melvill Jones, 1977). Este descubrimiento refuta una vez más la hipótesis clásica según la cual los reflejos son procesos propios de los sistemas neurales duros. La dureza es una cuestión de grado.

En cuanto a la reasignación funcional, se la ha definido como el uso del tejido nervioso para funciones no normales. Un descubrimiento notable es precisamente el de que la ablación unilateral del ojo en hámsters recién nacidos provoca un incremento en la cantidad de unidades somatosensoriales en el colículo superior contralateral. Esta reasignación funcional, aunque muchísimo más frecuente en animales jóvenes que en adultos, también se produce en estos últimos. (Para una revisión, véase Burnstine, Greenough y Tees, 1984.) Éste podría ser el mecanismo de algunas de las notables recuperaciones que se ven cotidianamente en la clínica neurológica.

Para terminar, el sistema nervioso de los vertebrados superiores tiene ciertas propiedades que los distinguen de todos los demás órganos. Una de ellas es la tan extendida aparición de componentes inhibitorios: neuronas de axón corto, neurotransmisores tales como AGAB y uniones sinápticas inhibitorias. Como resultado, en vez de propagarse por todo el cuerpo como las ondas que produce una piedra al caer sobre un estanque, los efectos de la estimulación se ven notablemente reducidos o contenidos. Se trata del fenómeno de *inhibición lateral,* que Mach descubrió y von Békésy estudió intensivamente, pero que la psicología de *E-R* ha ignorado por completo. Otra peculiaridad del cerebro de los vertebrados superiores es su capacidad para autoorganizarse, impensable en ningún otro órgano. Las neuronas pueden hacer brotar terminaciones sinápticas o, por el contrario, cercenarlas, prolongar o podar dendritas e incrementar o disminuir la liberación de neurotransmisores. Todos estos procesos elementales, algunos espontáneos y otros inducidos por estímulos externos, mantienen la conectividad del cerebro en constante cambio. En consecuencia, es raro que un estímulo dado cualquiera produzca siempre la misma respuesta, y los sistemas neurales adquieren y pierden propiedades globales (sistemáticas). La ocurrencia de tales acontecimientos de emergencia o de inmersión es

particularmente notable en el curso del desarrollo del individuo. Pero este tema merece una nueva sección.

7.3. DESARROLLO

El desarrollo es el proceso que comienza con la concepción y prosigue a través de distintas etapas hasta la fase adulta y más allá aún. Desde un punto de vista neurobiológico, el desarrollo es un proceso de maduración y reorganización del sistema nervioso y, sobre todo, del cerebro. En las primeras etapas, las neuronas crecen en tamaño y en cantidad y, a veces, millones de ellas mueren y son remplazadas por otras. En todas las etapas cambian de forma a través de variaciones en las cantidades de terminaciones sinápticas y dendritas, realizan nuevas conexiones y anulan otras, viejas. Estos procesos se manifiestan en la adquisición y pérdida sucesivas de capacidades y habilidades.

Hasta hace muy poco, el desarrollo se definía como el proceso que comienza con el nacimiento y termina con el advenimiento de la fase adulta. Esta convención daba por supuesto que el proceso embriológico es automático (esto es, regulado exclusivamente por genes). En los últimos años, hemos aprendido que el medio químico ejerce una poderosa influencia sobre el feto: de ello dan testimonio los déficit que exhiben los niños de madres consumidoras de drogas. El medio intrauterino, particularmente las hormonas sexuales y las sustancias tóxicas que en ellas se encuentran, es tan importante que *puede explicar ciertas formas de lateralización cerebral (Geschwind y Galaburda, 1985).*

En cuanto a la longitud del proceso de desarrollo, en los últimos tiempos se ha mostrado que el cerebro humano continúa siendo plástico durante toda la vida. Salvo en la senilidad, en todas las edades hay procesos paralelos de crecimiento e involución. En particular, mientras que el número de dendritas de ciertas neuronas crece, el de otras disminuye. Y experimentos con animales confirmaron lo que ya se podía sospechar a partir del aprendizaje humano, esto es, que un medio enriquecido favorece el crecimiento dendrítico. Brevemente, el desarrollo abarca toda la vida de los vertebrados superiores.

Se tiende a decir que los sistemas neuronales que "subyacen" al reflejo o las actividades automáticas, tales como las funciones viscerales, están *precableadas,* o establecidas desde el nacimiento, de una vez para siempre. Ciertamente, éste es el caso de los sistemas neuronales de los invertebrados simples, pero no es aplicable a los vertebrados. En estos últimos, el desarrollo del sistema nervioso no sigue una pauta genéticamente predeterminada; en cambio, es un proceso de reordenamiento de conexiones sinápticas determinado por factores internos y externos. El factor interno decisivo parece ser la competencia interneuronal; las neuronas compiten por contactos sinápticos y sólo sobreviven aquellas que establecen un número mínimo de contactos (Rager, 1981; Edelman, 1987). El otro factor es externo; el reordenamiento de contactos es influido al comienzo por el medio químico intrauterino, y después por señales ambientales. En resumen, no es verdad que cada axón "sepa" de antemano en qué dirección tiene que crecer y que cada sinapsis "sepa" dónde tiene que formarse (Easter, Purves, Rakic y Spitzer, 1985).

A medida que el cerebro se desarrolla, emergen una cantidad de nuevas facultades o habilidades, mientras que otras desaparecen. Por ejemplo, a medida que los infantes

crecen, su coordinación motriz progresa, mientras que los reflejos prensiles se extinguen por completo. Pero no hay duda de que, en conjunto, el periodo comprendido entre el nacimiento y el fin de la adolescencia es el de crecimiento cognitivo y conductual más rápido, siempre que las circunstancias ambientales lo permitan. El neonato humano es un animal vegetativo, motor, afectivo, sensorial y precognitivo. Los neonatos detectan una cantidad de estímulos, pero no están en condiciones de percibirlos ("interpretarlos"). Se percatan de una variedad de estímulos externos e internos, pero no son conscientes de nada. Y, con permiso de Freud y de Jung, no nacen con imágenes, conceptos o símbolos. Pero a los cuatro meses, los infantes humanos han aprendido a percibir, localizar y discriminar objetos de varios tipos, desde el juguete y el alimento hasta rostros humanos. El desarrollo del conocimiento, un aspecto del desarrollo neural, procede de abajo hacia arriba y, en particular, de lo icónico a lo abstracto y de las ideas específicas a las generales. Sin embargo, si se pierde de vista el sistema nervioso y su maduración, es posible interpretar los resultados de ciertos experimentos en niños como una confirmación del punto de vista según el cual el desarrollo procede de arriba hacia abajo, como lo sugiere Bower (1974).

El cerebro en desarrollo es notablemente plástico, como lo indica el ritmo del aprendizaje y como lo han mostrado los experimentos. Por ejemplo, si se producen lesiones frontales en monos adultos, éstos exhiben un déficit grave y permanente en la ejecución demorada de tareas. Pero si las mismas lesiones se producen en monos jóvenes, el resultado no es un deterioro (Goldman, 1971). Este hallazgo fue confirmado por la operación en fetos de monos. La autopsia ha mostrado que a las ablaciones unilaterales en el útero les siguen reorganizaciones radicales de las fibras nerviosas. En particular, las fibras callosas privadas de sus objetivos normales en el hemisferio contralateral adoptan una nueva distribución, de modo que se produce un cambio de función (Goldman-Rakic, 1982). Un último ejemplo de plasticidad es el siguiente. Parece que aprendemos a hablar con los dos hemisferios, y que la lateralización (generalmente en el hemisferio izquierdo) es un proceso más lento que puede prolongarse hasta los 10 años antes de completarse. En efecto, no parece que la hemisferoctomía en niños de menos de 10 años produzca un deterioro grave en el lenguaje; y, cuando esto ocurre, el hemisferio derecho puede ir asumiendo gradualmente las funciones del lenguaje. Pero a partir de esa edad, en la mayoría de los casos, el hemisferio derecho parece enmudecer.

Sin embargo, la plasticidad tiene límites. En efecto, muchos psicólogos han sugerido que hay *periodos críticos* (es decir, periodos comprendidos entre edades definidas para cada especie animal), durante los cuales es posible cierto tipo de aprendizaje (o por lo menos se da con la máxima velocidad), mientras que antes o después de ellos, ese mismo aprendizaje es imposible (o por lo menos se da con la máxima lentitud). El aprendizaje del lenguaje es un ejemplo. Es muy difícil llegar a dominar lenguas extranjeras si se las estudia después de la adolescencia. Sin embargo, la observación de la conducta o incluso el experimento no son concluyentes al respecto, pues pueden interpretarse de maneras alternativas.

Únicamente el estudio biopsicológico que implique un examen del tejido nervioso puede decidir si tienen o no lugar determinados cambios cualitativos en determinadas

edades, cambios que posibilitan (o imposibilitan) que un animal aprenda algo. A este respecto, son decisivos los experimentos clásicos de Hubel y Wiesel (1962) sobre la privación visual en gatos. Los mismos revelan que hay un periodo crítico para el aprendizaje de la visión (aproximadamente los tres primeros meses), pasados los cuales el animal no puede percibir determinados objetos. Este experimento tiene su paralelo en el sentido del olfato (Van der Loos y Woolsey, 1973).

Sin embargo, ésta no es la última palabra. En efecto, cuatro décadas después, Crowley y Katz (2000) han puesto en duda los resultados que acabamos de resumir. Es posible que el rol de la experiencia en la formación de columnas neuronales sea menor que el supuesto hasta ahora. Habrá que seguir investigando este problema, al igual que cualquier otro problema importante y difícil.

La existencia de periodos críticos brinda apoyo a la conocida hipótesis de Piaget, según la cual el desarrollo del conocimiento no es continuo, sino que procede a través de estadios cualitativamente distintos (sensoriomotor, representación preoperativa, operaciones concretas y operaciones formales). Estos estadios pueden acortarse o prolongarse debido a factores ambientales, pero es imposible subvertir su orden. La realidad de estas etapas fue confirmada por un estudio encefalográfico de seguimiento de más de 500 sujetos. Éstos exhibieron la emergencia de capacidades mentales cualitativamente nuevas en las edades indicadas por Piaget (Thatcher, Walker & Giudice, 1987).

Hasta aquí, de acuerdo. La discrepancia comienza cuando se evalúa el impacto del medio social en el desarrollo del conocimiento. Mientras que Piaget afirma que estos estadios son biológicos, y por ende inevitables e interculturales, Vygotsky (1978) sostiene que están culturalmente condicionados, por lo cual es imposible que los estadios superiores emerjan en niños que se han criado en medios culturales deprimidos. En realidad, su propio campo de investigación, como el de su discípulo Luria (1976), confirma esta opinión. (Véase también Scribner y Cole, 1981.)

Esta controversia es parte del antiguo problema de lo heredado y lo adquirido [*nature-nurture*], que ya hemos tratado en la sección 6.2. Vimos allí que es imposible tomar partido a favor de los innatistas o de los ambientalistas, ya que cada uno tiene una parte de verdad. Los datos que aportan la psicología de la conducta y la biopsicología prestan apoyo a la hipótesis según la cual hay periodos críticos y, en consecuencia, también etapas cualitativamente diferentes. Y los que arrojan la psicología social y los estudios de personalidad muestran que el medio social es tan fuerte que puede obstruir el desarrollo hasta frustrarlo por completo, o, al contrario, producir buenos resultados a partir de un material genético pobre. En suma, debemos mantener un equilibrio entre el innatismo y el ambientalismo. La razón de ello es muy simple: aunque el cerebro tiene una dinámica propia, no existe en el vacío, sino en un medio natural y social que estimula su desarrollo en ciertos respectos, mientras que lo inhibe en otros.

Una de las controversias recientes más vivas en torno al problema de lo heredado y lo adquirido es la que concierne al aprendizaje del lenguaje. Chomsky y sus seguidores abrazaron el innatismo simplemente porque la psicología conductista de los

años 1930-1940 fue incapaz de explicar la adquisición del lenguaje. Pero el fracaso de una hipótesis *particular* acerca del aprendizaje no es razón suficiente para afirmar el innatismo —como observó Lehrman (1953, p. 343) en su crítica al innatismo de los etólogos clásicos—. En general, los argumentos que recurren a la ignorancia son falsos. En cambio, los genetistas del cerebro tienen mucho que decir acerca de esta cuestión. En efecto, si el lenguaje, o por lo menos la mítica gramática universal, fuera heredado, también debieran serlo todos los sistemas implicados en la formación, emisión y comprensión de la lengua —por lo menos, los sistemas neurales— y debieran serlo todos en un solo bloque; esto quiere decir que debiera haber un solo gen, o un bloque de genes interconectados, que regularan el desarrollo de todos los múltiples componentes del sistema del lenguaje. Sin embargo, hay un axioma muy conocido de la genética que dice que la transmisión genética de cada componente anatómico es independiente, incluso cuando se encuentren íntimamente conectados entre sí. De esta suerte, es posible heredar el "área" de Wernicke, o parte de ella, de uno de los padres, y la de Broca, o parte de ella, del otro. Esta heredabilidad independiente desemboca a veces en desigualdades que resultan manifiestas en deterioros o idiosincrasias del habla (por ejemplo, buena comprensión de la lengua, pero producción deficiente de la misma, o a la inversa).

Pero no cabe duda de que el área más sensible en que desde tiempo inmemorial se ha desarrollado la controversia heredado-adquirido ha sido la de la capacidad intelectual. Los innatistas (por ejemplo, Eysenck, 1971) sostienen que la inteligencia se hereda íntegramente, mientras que los ambientalistas (por ejemplo, Kamin, 1974) afirman que todo en ella es cuestión de entrenamiento. La evidencia genética a favor del innatista brilla por su ausencia: *a*] no se han descubierto genes que controlen la inteligencia; *b*] los rasgos más groseros del cerebro, tales como el tamaño y la forma de las circunvoluciones, no guardan ninguna relación con la inteligencia, y *c*] los famosos resultados de Burt, relativos a los gemelos idénticos criados separadamente, se han mostrado fraudulentos. Sin embargo, de esto no se desprende que la inteligencia no tenga nada que ver con los genes, como sería el caso si la mente fuera inmaterial. No cabe duda de que los genes regulan el desarrollo del cerebro, lo mismo que de cualquier otra parte del cuerpo, pero lo hacen en cooperación con el medio. No *nacemos* inteligentes, así como no nacemos altos, ágiles o conversadores. Pero *sí* que nacemos con el potencial genético para *devenir* inteligentes o estúpidos, altos o bajos, ágiles o torpes, conversadores o taciturnos, y así sucesivamente.

La dotación genética de un individuo determina íntegramente su historia de vida únicamente en el caso de que graves perturbaciones genéticas afecten a la organización del cerebro, tales como el síndrome de Down. (Hay alrededor de 3 000 enfermedades genéticas conocidas.) Salvo en estos casos, que son comparativamente infrecuentes, lo que un recién nacido termine por ser dependerá tanto de su medio como de sus genes. En resumen, suscribimos el informe del comité *ad hoc* de la Sociedad Genética de Estados Unidos (Genetics Society of America) sobre genética, raza e inteligencia, que rechazaba "el ambientalismo doctrinario" y advertía vigorosamente contra "los peligros latentes de las ingenuas afirmaciones a favor de la herencia" (Russell, 1976).

7.4. EVOLUCIÓN

El neurocientífico y el psicólogo que experimentan con primates no humanos aspiran en general a aprender de éstos algo sobre los seres humanos. Suponen que los simios e incluso los prosimios son "modelos" adecuados del hombre o análogos a éste en ciertos respectos (por ejemplo, en la conducta motriz y la visión). Este supuesto está bien fundado. Se apoya en un gigantesco cuerpo de observaciones y de experimentos que muestran que, en realidad, todos los primates son parientes. En otras palabras, el trabajo experimental en neurociencia y en biopsicología presupone a la biología evolutiva, a la que a su vez contribuye, siempre que no se dedique al mero trazado de árboles genealógicos.

A primera vista, la neurobiología y la psicología evolutivas son imposibles, dada la carencia de restos fósiles de tejido nervioso y de conducta. Aunque esta carencia constituya un obstáculo importante, no es insuperable, ya que podemos "ver" la evolución mediante el estudio de sistemas homólogos —y sus funciones— en especies filogenéticamente relacionadas con los representantes de los sistemas neuronales "fósiles", esto es, de los sistemas que han sobrevivido a las primeras etapas de la evolución y que están desprovistos de valor adaptativo. Otro descubrimiento es el de que los sistemas neuronales controlan hoy en día conductas que presentan considerables diferencias respecto de las originales. (Véase, por ejemplo, Dumont y Robertson, 1986.)

El mero reconocimiento de la evolución biológica reorientó la neurociencia y la psicología gracias a la estimulación de los estudios con animales. Abrió la puerta a la etología y la psicología comparada y evolutiva, así como al temprano rebrote del darwinismo fundado por el propio Darwin. Descalificó el dualismo psiconeural porque, si la mente no es una función corporal, o bien no evoluciona, o bien, si evoluciona, sus mecanismos evolutivos son desconocidos y posiblemente incognoscibles. (Sin embargo, debieran corresponderse con los de la evolución biológica.) Por último, la adopción de una perspectiva evolucionista en psicología elimina todas las visiones antropomórficas de la mente, tal como en panpsiquismo (por ejemplo, el de Teilhard de Chardin), así como la opinión de Watson de que el pensamiento no es más que lenguaje silencioso, de acuerdo con lo cual los animales tendrían vedado el pensamiento. En resumen, el reconocimiento de la evolución es una divisoria de aguas en la historia de la neurociencia y la psicología. (Véanse Allman, 1999; Jerison, 1973; Masterton, Campbell, Bitterman y Hotton, 1976a; Masterton, Hodos y Jerison, 1976b; Roe y Simpson, 1958.)

La neurobiología evolutiva se estudia en todos los niveles: molecular, celular, orgánico y organísmico. Demos unos ejemplos de cada uno de ellos. Para comenzar, digamos que hasta hace muy poco se había creído que las hormonas y los neurotransmisores son productos exclusivos de células altamente especializadas en los vertebrados. Hoy se sabe que los organismos unicelulares, incluso las bacterias, contienen unas y otros, e incluso péptidos opiáceos, así como canales y bombas iónicas. (Véase Schwartz, 1984.) Con la evolución, las células, y en particular las neuronas, se han vuelto más complejas y se han especializado, pero las unidades químicas se han conservado a pesar de que a menudo hayan cambiado sus funciones (Roth, LeRoith, Shiloach, Rosenzweig, Lesniak y Havrankova, 1982, p. 524).

El sistema nervioso y el sistema endocrino son los dos sistemas de coordinación y de integración de los vertebrados. (El sistema inmune también es regulador, pero no integrador.) Estos dos sistemas están tan fuertemente acoplados entre sí, que constituyen los componentes de un supersistema que en muchos aspectos funciona como un todo, a saber, el sistema neuroendocrino. (Además, el sistema neuroendocrino difuso contiene células con propiedades comunes tanto a las células endocrinas como a las neuronas.) Este acoplamiento no es accidental, sino resultado de la evolución. Se ha afirmado hipotéticamente que, o bien alguno de los dos sistemas ha evolucionado a partir del otro, o bien que ambos lo han hecho a partir de organismos más primitivos. Los datos relativos a organismos modernos parecen abonar igualmente cualquiera de las dos hipótesis. El psicólogo no tiene por qué tomar partido en esta controversia, pero jamás debe olvidar que para una adecuada explicación de una cantidad de fenómenos conductuales y mentales, tales como el miedo y el cansancio, es imprescindible tener en cuenta las interacciones entre el sistema nervioso y el endocrino. Esto ayudará al psicólogo a saber algo acerca de la evolución de ambos.

Desde el punto de vista biopsicológico, los mojones principales en la evolución probablemente hayan sido la emergencia de las primeras neuronas, los primeros sistemas neuronales, los animales de sangre caliente y los primates. No sabemos casi nada acerca de los dos primeros acontecimientos. Sin embargo, si los invertebrados modernos sirven de indicación, es de suponer que las neuronas y los sistemas neuronales primitivos eran muy especializados. (Las neuronas "multipropósito", características de la corteza cerebral humana no comprometida, son un desarrollo muy reciente.)

Suponemos que la emergencia de los animales de sangre caliente fue revolucionaria porque, como sabemos por los experimentos, las reacciones químicas que tienen lugar en el espacio sináptico, esenciales para la descarga de las funciones mentales, se lentifican y terminan por detenerse cuando la temperatura del cuerpo cae por debajo de los 20° C. (En efecto, el enfriamiento local a esta temperatura es una técnica normal para detener los procesos mentales.) Una temperatura constante de entre 30° C y 40° C, por tanto, puede haber sido decisiva para la emergencia de la mente. Esto sugiere que los primeros organismos con funciones mentales fueron los mamíferos y las aves, o sus antecesores inmediatos, los reptiles con aspecto de mamífero y con aspecto de aves, respectivamente. Ésta es la razón por la cual sólo atribuimos mentalidad a los mamíferos y a las aves. Sin embargo, esta hipótesis podría terminar por probarse falsa.

Al ascender de los vertebrados inferiores o de sangre fría, a los superiores, o de sangre caliente, se advierten ciertas tendencias generales. Una de ellas es la encefalización (esto es, la creciente importancia del cerebro a medida que ascendemos por el árbol filogenético). Por ejemplo, mientras que la retina de la rana tiene "detectores de insectos", los vertebrados superiores necesitan un sistema cortical para discriminar insectos de otros estímulos visuales. Y, puesto que nuestro cerebro es extremadamente plástico, podemos aprender a ver mejor, e incluso reaprender a ver adecuadamente cuando utilizamos gafas inversoras de imágenes. (Recuérdese la sección 7.2.) Lo mismo vale para otras modalidades sensoriales y para el control motor; el proceso de encefalización

también conlleva una plasticidad creciente, es decir, que las conexiones neurales cada vez son menos rígidas.

Lamentablemente, es poco lo que se sabe acerca de los detalles del proceso de encefalización. La única hipótesis general y precisa acerca de la evolución del cerebro es la popular hipótesis de la *estratificación*. De acuerdo con ella, el cerebro ha evolucionado con la adición sucesiva de nuevas capas, de las que la más reciente es el neocórtex. Más aún, las capas más antiguas retendrían esencialmente sus funciones originales, y las recién llegadas servirían básicamente a la función de armonizar con las funciones más antiguas, por ejemplo, de perfeccionar el control motor o la visión. Interactuarían con las partes más antiguas, pero, en conjunto, estas últimas dominarían sobre las más recientes. Esta hipótesis es muy popular; todos hemos oído hablar acerca de la mente del reptil oculta tras nuestra mente moderna y lista para asaltar a la última en llegar, la razón.

La hipótesis de la estratificación no es apoyada por la psicología. Simplemente, no es verdad que en el fondo sintamos, percibamos o nos comportemos como cocodrilos o como truchas. Además, la metáfora geológica ignora el descubrimiento de que la organización del cerebro, y en particular de la corteza cerebral, no se da únicamente por capas, sino también por columnas verticales. Es más probable que, con la evolución, los sistemas antiguos se reorganizaran, y de ahí los cambios de sus funciones en ciertos aspectos, y que a veces, los sistemas más nuevos, se impusieran como lo muestra el hecho de que seamos capaces de controlar las emociones y de corregir las percepciones.

Las dificultades que se interponen en la reconstrucción de nuestro árbol genealógico se vuelven abrumadoras cuando se llega a las capacidades cognitivas, lingüísticas y morales. Desde el punto de vista biológico, no cabe ninguna duda de que tales capacidades han evolucionado a partir de formas más primitivas de conducta y de actividad mental, ni de que esta evolución es nada más que un aspecto del proceso general de evolución. Además, en algunos casos, podemos formular hipótesis evolucionistas aceptables. Por ejemplo, es probable que todos los sistemas sensoriales especializados, salvo en lo que respecta al sentido del equilibrio, hayan evolucionado a partir de sistemas táctiles primitivos, esto es, que sean especializaciones de la piel. Y se puede conjeturar que el lenguaje humano ha evolucionado a partir de la base de unos pocos mecanismos neurales más bien generales (es decir, interespecíficos), más un conjunto limitado de mecanismos específicos y construcciones que diferencian la manera en que nos comunicamos entre nosotros (Lieberman, 1984, 1985). Sin embargo, jamás debemos perder de vista la índole especulativa de tales explicaciones, y estar en guardia contra los dos peligros siguientes.

Uno de ellos es la creencia, bastante extendida, de que el desarrollo cognitivo recapitula la evolución cognitiva del conocimiento, de tal modo que tanto nuestros antepasados remotos como el hombre primitivo de nuestros días sienten, piensan y actúan como niños. Esta opinión es una aplicación de la "ley" de Haeckel según la cual la ontogenia recapitula la filogenia. Si esta "ley" fuera verdadera, podríamos inferir el modo en que nuestros antepasados se comportaban a través de la observación de la conducta de nuestros propios hijos. Para mejor o para peor, la "ley", aunque todavía

popular, ha sido refutada hace ya mucho tiempo. De aquí que su aplicación a la evolución cognitiva del conocimiento deba proscribirse, tanto más cuanto que debemos suponer que los homínidos eran capaces de hacer muchas cosas que ningún niño pequeño podría hacer, como procrear, modelar instrumentos y defenderse.

Otro posible error consiste en olvidar el componente social de la evolución humana. A diferencia de los helechos y los caracoles, los homínidos eran gregarios. En consecuencia, para reconstruir nuestro pasado remoto no hemos de utilizar únicamente las categorías y los principios de la teoría sintética de la evolución, tal como los de la mutación y la recombinación genética, la selección natural y la competencia sexual, sino también los que explican la evolución social. Entre éstos hemos de incluir categorías psicológicas, tales como las de empatía, el pensamiento y la planificación, así como también sociológicas, tales como el trabajo, la organización social y la defensa.

Ignoramos casi todo lo concerniente a la evolución del cerebro y sus funciones. Sin embargo, no podemos seguir ignorando que dicha evolución ocurrió realmente. La mera existencia de la biología evolutiva ha hecho cambiar de opinión a muchos psicólogos acerca de la conducta y de la mente. Ha transformado la psicología en una ciencia natural, o casi. En cambio, el descuido de la perspectiva evolutiva tiene una cantidad de consecuencias negativas sobre el pensamiento psicológico. Un psicólogo sin un marco mental evolucionista es probable que caiga en el vitalismo, el dualismo y la teleología fuera de lugar, mientras que un psicólogo impregnado de evolucionismo evitará tales errores.

Por ejemplo, los psicólogos formados en el pensamiento evolucionista no dirán que tenemos memoria *para* o *a fin de* enfrentar mejor el futuro. Por el contrario, darán por sentado que los animales de escasa memoria tuvieron pocas oportunidades de sobrevivir y, por tanto, para dejar descendencia. Ni dirán que tenemos conciencia *para* o *a fin de* controlar mejor los sentimientos, la actividad mental y la conducta. Por el contrario, sugerirán que cuanto más alto es el grado de conciencia, mejores son las oportunidades para mantener bajo control la emoción, el pensamiento y la acción durante las emergencias y, por tanto, mejores también las oportunidades de supervivencia.

Un último ejemplo. Supóngase que adoptemos el punto de vista de Helmholtz según el cual *todas* las percepciones implican hipótesis e incluso inferencias inconscientes, conjetura que, evidentemente, es incompatible con la jerarquía de las capacidades mentales. Es probable que en este caso se suponga, con Gregory (1973), que hay dos tipos radicalmente distintos de ilusión perceptiva: la fisiológica y la cognitiva. La primera consistiría en el mal funcionamiento nervioso (una condición obviamente material), mientras que las ilusiones del segundo tipo derivarían de una estrategia cognitiva equivocada (presumiblemente un ítem inmaterial). Este descuido de la evolución, y en consecuencia de la psicología comparada, puede muy fácilmente conducir al dualismo psiconeural y a la inversa.

La adopción explícita de una perspectiva evolucionista terminará forzosamente por iluminar rincones de la psicología que, a primera vista, no tienen nada que ver con la evolución. Un caso de este tipo es la teoría de la personalidad. Las diferencias en el sistema nervioso de las personas son, en parte, heredadas y, en parte, adquiridas. Por

tanto, si la personalidad se caracteriza por el repertorio conductual y mental, de ello se sigue que también ella es parcialmente heredada y parcialmente adquirida. Desde una perspectiva evolucionista, la situación es la siguiente. Algunas personalidades se adaptan mejor que otras a las demandas del medio. Así, algunos rasgos de personalidad tienen, en un medio dado, una oportunidad mayor de supervivencia (esto es, de transmisión a la progenie) que otras. Ahora bien, es de suponer que las bandas de homínidos y hombres primitivos tenían, con mucho, menos individuos que las aldeas neolíticas, y que los desafíos que la naturaleza presentaba a los primeros eran más uniformes, mientras que los retos sociales eran mucho menos exigentes y numerosos. Es de suponer que esto, entre los homínidos y los hombres primitivos, favoreció la propagación de generalistas y conformistas, al tiempo que obstaculizó la de los especialistas y los que se apartaban de la norma. (Esto explicaría la lentitud de su evolución.) A medida que las sociedades humanas crecieron en complejidad, abrieron cada vez más espacio para las diferencias de personalidad. Esta "variabilidad" ha trepado vertiginosamente en la sociedad moderna (a pesar de nuestras constantes quejas acerca de la uniformidad). Y ello contribuye a explicar la rapidez del cambio en los tiempos modernos.

La adopción de una perspectiva evolucionista terminará forzosamente por provocar un impacto no sólo en la manera de explicar las características mentales y de conducta, sino también en el proyecto experimental. Por ejemplo, la conducta de apareamiento se estudia en general de una de dos maneras: o bien de modo conductista (en el ambiente natural o en el laboratorio), o bien fisiológicamente. El estudio conductual produce datos que reclaman explicaciones. Estas explicaciones se pueden encontrar a través de la investigación en los mecanismos hormonales y neuronales de la conducta de apareamiento, así como de los elementos ambientales desencadenantes. Pero la mera existencia de tales mecanismos plantea el problema de su evolución. A su vez, la especulación acerca de los últimos puede sugerir hipótesis relativas a la manera en que los factores internos se combinan con señales físicas y sociales para provocar o alterar la conducta sexual (Crews y Moore, 1986). El mismo punto de vista evolucionista sugiere la realización de experimentos para descubrir, por ejemplo, si en una especie determinada, la preferencia de apareamiento de la hembra es aleatoria, genética o aprendida. En verdad, si esta preferencia tiene un componente genético, ha de ser posible alterarla en las generaciones sucesivas por medio de la selección artificial. Éste es al parecer el caso de las mariquitas (Majerus, O'Donald y Weir, 1982). Hay investigadores que afirman que a este respecto los seres humanos no son superiores a las mariquitas.

La psicología evolutiva se ha puesto de moda en tiempos recientes (véanse Barkow, Cosmides y Tooby, 1992; Dennett, 1991; Pinker, 1997).

Desgraciadamente, su versión popular se funda sobre una idea equivocada de la evolución y consiste en especulaciones fantásticas. Aquélla es que el único mecanismo evolutivo es la selección natural, y que ésta sólo selecciona las características adaptativas, eliminando las que carecen de valor de supervivencia. Esta opinión, llamada "adaptacionismo", es errada, porque los organismos de todas las especies tienen características no adaptativas, tales como las muelas del juicio, y otras que no son favorables ni desfavorables, tales como el color de los ojos.

La evolución biológica no se caracteriza tanto por la adaptación como por la reproducción: las variedades más exitosas de una especie son las de mayor fertilidad (o adaptación darwiniana). En segundo lugar, todos los animales, en particular los vertebrados superiores, modifican sus ambientes además de adaptarse parcialmente a ellos. Por algo el ser humano ha sido descrito como *Homo faber*. En tercer lugar, la evolución social tiene que haber tenido tanto peso como la natural en la evolución de las capacidades mentales. Baste pensar en el lenguaje como herramienta de comunicación así como de pensamiento.

En cuanto a las especulaciones fantásticas de los presuntos psicólogos evolutivos, las principales son las de que *a*] todo "órgano mental" está "diseñado" para resolver problemas específicos, y *b*] que nuestra mente fue forjada durante el periodo del Pleistoceno (hace unos 50 000 años), para resolver los problemas prácticos creados por ese medio. Si estas hipótesis fuesen verdaderas, seríamos incapaces de enfrentar problemas nuevos y de forjar el futuro: nos extinguiríamos por creer que todavía vivimos en el Pleistoceno. Pero de hecho la mayoría de los seres humanos vivimos hoy en un ambiente artificial, en el que tenemos que vérnoslas con automóviles y comerciantes deshonestos antes que con leopardos y colegas recolectores y cazadores. Además, la idea del "ambiente del Pleistoceno", como si fuera un medio uniforme y constante, es ecológicamente ridícula: todo ambiente natural es variado y cambiante.

Esto no es todo: la presunta psicología evolutiva de hoy tiene una respuesta única a todos los problemas posibles: todo lo que pensamos, ansiamos y odiamos sería mero producto de la selección natural, como si fuésemos incapaces de inventar y de seleccionar artificialmente. Como dice Gabriel Dover (2000, p. 46), en manos de esos fantasistas la selección natural se ha convertido en "el cortaplumas del Ejército Suizo de la biología: una solución universal en busca de problemas". (Véanse críticas adicionales en Grantham y Nichols, 1999; Lewontin, 2000.)

La psicología evolutiva, proyecto iniciado por Darwin en 1871, está aún en su etapa protocientífica. Para peor, este proyecto ha sido secuestrado por un grupo de escritores de fantaciencia, que van a desacreditarlo. Es hora de que el proyecto de Darwin sea tomado en serio por los investigadores en neurociencia cognitiva. Pero para que esto ocurra habrá que empezar por superar la psicología informática y, en particular, la tesis de que los cerebros son computadoras, la que a su vez presupone que carecen de pasado anterior a 1946, fecha de naciminiento de ENIAC, la primera computadora electrónica.

Por último, las estrategias de investigación están destinadas a ser poderosamente influidas por la adopción de una perspectiva evolucionista. De esta suerte, dado que los seres humanos y las ratas tienen antepasados comunes, la psicología de la rata tiene mucho que decir acerca de la naturaleza humana. Por el contrario, puesto que los seres humanos y los ordenadores no tienen antepasado común, la ingeniería de la información no tiene nada que decirnos acerca de la naturaleza humana. Únicamente un extremado desdén por la biología evolucionista pudo hacer posible la creencia de que el estudio de las máquinas podía ser más útil a la psicología humana que el estudio de las personas y sus parientes en la evolución. Y tan sólo una firme convicción de que el aprendizaje está libre de "constricciones biológicas" —y de que, por tanto, ha de haber sido el

mismo desde el surgimiento de los primeros organismos capaces de aprender— pudo haber llevado a los conductistas a buscar exclusivamente los aspectos comunes de las pautas de aprendizaje de diversas especies y a pasar por alto la advertencia etologista de que las diferentes especies podían aprender de diferentes maneras (Bitterman, 1975, 1984).

7.5. LOCALIZACIÓN FUNCIONAL

La visión tradicional del cerebro es holística. Sostiene que se trata de una masa homogénea que opera como un todo. Era natural que se sostuviera este enfoque antes de que los neuroanatomistas mostraran que el cerebro se componía de muchos subsistemas anatómicamente distintos. Era natural que no se confiase en el localizacionismo, puesto que la primera propuesta de este último fue una fantasía de F. J. Gall, quien afirmó que podía hacer diagnósticos de personalidad examinando las protuberancias cranianas. Además, el holismo encajaba bien en el dualismo psicofísico, pues, si las diversas facultades mentales no están localizadas en el cerebro, la mente también debe concebirse como una entidad unitaria, y parece inútil tratar de encontrar los "correlatos" neurales de las diferentes funciones mentales. Esto explica por qué, mientras que los holistas han sido en general dualistas, la mayoría de los localizacionistas han sido monistas de orientación materialista.

La tradición holista del siglo XIX conserva aún su vigor en la neuropsicología. Hay dos argumentos a su favor. Uno de ellos es el de que el cerebro normal opera sinérgicamente cuando aborda tareas complejas, o por lo menos cuando lo hace con éxito. Una segunda baza del holismo es la notable recuperación funcional de *algunos* pacientes tras haber sufrido lesiones graves, en particular si son jóvenes. Sin embargo, lo único que se prueba con esto es que el cerebro es un sistema de trama muy firme, con algunos componentes muy plásticos. Eso no prueba la "equipotencialidad" de todas las regiones del cerebro, ni siquiera de la corteza cerebral, así como la notable integración de los componentes de un coche no contradice el principio según el cual cada uno de ellos cumple una función específica. Sentimos, pensamos y nos movemos como unidades, precisamente como un coche se mueve como un todo. Pero eso sólo demuestra que, aunque los cerebros y los coches tengan muchos componentes, todos ellos están coordinados; unos y otros son sistemas, no meros agregados o todos sin estructura.

Es mucha la evidencia experimental y clínica en favor de la hipótesis localizacionista, evidencia que aumenta con firmeza. Uno de los primeros descubrimientos fue el de P. Broca, en 1861, de que los derrames o las lesiones en lo que hoy se conoce como *área de Broca* (esto es, la base de la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo), puede provocar graves deterioros en la producción de lenguaje. Unos años después, C. Wernicke (1874) descubrió que la formación y la comprensión del lenguaje es una función de la primera circunvolución temporal del hemisferio izquierdo, conocida como área de Wernicke. Un derrame o lesión en esta área puede provocar en el sujeto una disminución de 10 veces la velocidad normal del procesamiento de la información auditiva, e incluso puede llegar a incapacitar al sujeto para la comprensión de lo que

se le dice, o para emitir oraciones con sentido. Las lesiones en diferentes partes de las áreas del lenguaje producen diferentes clases de afasias. Por ejemplo, la atrofia cerebral en una cierta área puede provocar en el paciente graves dificultades con los verbos, aunque bien pueda conservar la capacidad para utilizar nombres. Hay incluso áreas cerebrales diferentes para las palabras breves con función "conectiva" (artículos, pronombres y preposiciones) y para palabras con "contenido" (sustantivos, adjetivos y verbos). En realidad, los pacientes aunque han sufrido lesiones en determinadas partes de la corteza motriz tienen dificultades para manejar palabras del primer tipo, pero no las del último tipo. También se ha comprobado que lesiones en algunas partes del córtex impiden leer la escritura japonesa *kana* (silábica), mientras que lesiones en sitios diferentes impiden leer la escritura *Kanji* (ideográfica). Y el que un bilingüe que ha quedado afásico después de sufrir una lesión cerebral recupere una o la otra de sus lenguas, la nativa o la aprendida, depende principalmente del sitio de la lesión. (Paradis, 1989). Casi todos los números de la revista *Neuropsychologia* contienen informes de este tipo. En resumen, la neurolingüística ha corroborado ampliamente la visión localizacionista.

Lo que vale para el lenguaje vale también, *mutatis mutandi,* para una de las funciones mentales más básicas: la emoción. En 1927, W. R. Hess encontró que, con la estimulación eléctrica del hipotálamo de un gato provocaba ira y ataque en el animal. Más tarde, J. Flynn encontró que, mediante la estimulación de una región cercana (la región gris central) se provocaba ira sin ataque (ira "fingida"). Y en 1954, J. Olds y P. M. Milner descubrieron que también el placer se aloja en el cerebro y, más precisamente, en el hipotálamo medio anterior. Igualmente ocurre con el dolor, aun cuando se lo sienta en otro sitio.

Otro ejemplo. El reconocimiento de rostros es tarea de una población de neuronas bien diferenciada, que en el macaco se encuentra en el córtex temporal inferior. La respuesta a esas neuronas es más o menos independiente de la posición y tamaño del estímulo, y no se reduce demasiado si se quitan de la imagen algunos de los componentes de este último, como, por ejemplo, los ojos. Por otro lado, la mezcla confusa de los rasgos internos de un rostro, como en el cubismo, reduce enormemente la respuesta. (Véase, por ejemplo, Desimone, Albright, Gross y Bruce, 1984.)

Los recientes estudios de laboratorio y de campo han mostrado que el aprendizaje de habilidades y el recuerdo consciente del proceso de aprendizaje son tareas de diferentes sistemas de memoria localizados en diferentes regiones del cerebro. Por ejemplo, los amnésicos que no pueden recordar acontecimientos recientes pueden utilizar algunas de sus capacidades e incluso adquirir otras nuevas, mientras que son incapaces de recordar las circunstancias del proceso de aprendizaje. (Véanse, por ejemplo, Schacter, 1983; Squire, Cohen y Zouzounis, 1984; Squire y Cohen, 1985.) Es así como una jugadora de golf amnésica en el primer estadio de la enfermedad de Alzheimer puede jugar un buen partido, pero no puede recordar, tras medio minuto, dónde ha caído la pelota. Otros pueden aprender a leer palabras en inversión especular sin recordar cómo han adquirido esa habilidad; el "centro" del aprendizaje de esta habilidad es diferente del correspondiente a la "memoria episódica". Otro tipo de pacientes neurológicos puede

dibujar las cosas que ve, pero no nombrarlas. Esto sugiere que su sistema visual se ha desconectado de las áreas del lenguaje (véase Geschwind, 1974).

En resumen, el localizacionismo se ha visto ampliamente reivindicado. Sin embargo, aún sigue siendo objeto de desafíos, aun cuando sólo sea porque la tarea de localizar funciones mentales implica una lógica difícil. El supuesto básico del localizacionismo es el de que todo proceso mental es la actividad específica de cierto subsistema del cerebro. De ello se sigue que, si el sistema neural funciona mal o está destruido, o está ausente desde el nacimiento, la función correspondiente es anormal o simplemente inexistente. (En símbolos: si *F*, entonces *S*. Ahora bien, no-*S*; por tanto, no-*F*.) Sin embargo, si la función normal está ausente, de ello no se sigue que se pueda responsabilizar de esta ausencia al sistema cerebral correspondiente. Bien puede deberse a algún otro sistema conectado con aquél, o incluso a un sistema de apoyo tal como el cardiovascular, que puede no suministrar la cantidad necesaria de sangre al cerebro. (En símbolos: si *F*, entonces *S*. Ahora bien, no-*F*. No se sigue nada.) La ausencia de una función normal —o, en términos neurológicos, la aparición de un síntoma— es un *indicador ambiguo* de la posibilidad de una lesión en el subsistema correspondiente del cerebro. (En la sección 4.5 se hallará más desarrollado este punto.)

La evidencia experimental y clínica juega a favor del localizacionismo, pero éste se presenta en dos grados de fuerza. La hipótesis fuerte, topográfica o de *mosaico* del localizacionismo es la que sostiene que toda función conductual o mental compete a un sistema neural distinto, anatómicamente concentrado, con límites bien definidos (es decir, a un centro, núcleo o "área"). La hipótesis débil del localizacionismo es la que sostiene que toda función conductual o mental es cumplida por algún sistema neural que pueda estar concentrado o distribuido. Obsérvese el cambio de énfasis de *lugar* a *sistema*. La primera hipótesis implica la segunda, así como *A* implica *A* o *B*.

De acuerdo con el localizacionismo débil, algunos de los sistemas neurales que se encargan de las funciones conductuales o mentales podrían estar formados por neuronas o asambleas neuronales, localizadas en diferentes lugares, con tal de que, por supuesto, tales componentes se mantengan reunidos, aun cuando sólo sea por delgados filamentos de tejido nervioso. (Véase, por ejemplo, Squire, 1986.) Además, como han pensado Hebb (1949) y Bindra (1976), muy bien podría ocurrir que la pertenencia de algunos de esos sistemas varíe con el curso del tiempo; una y la misma neurona podría pertenecer ahora a un sistema dado, más tarde a otro. Después de todo, esta posibilidad ha sido vigorosamente sugerida por la evidencia experimental en relación con la plasticidad neural (sección 7.2). Véase la figura 7.2. Además, la función específica de algunos de esos sistemas podría consistir en la interacción entre sus componentes. Por ejemplo, se ha sugerido que el sistema de control del ciclo del sueño es una población neuronal interactuante de este tipo, es decir, que el sueño es su actividad o función específica (Hobson, Lydic y Baghdoyan, 1986).

La evidencia experimental disponible en el momento de escribir parece insuficiente para escoger entre la hipótesis fuerte de la localización y la débil. Sin embargo, dada la naturaleza dinámica de la conexión interneuronal, el localizacionismo débil parece más probable que su versión fuerte. Podemos adoptar la primera por ahora, aun cuando

sólo sea porque es la más prudente de las dos. En todo caso, sea en una forma, sea en otra, es el localizacionismo el que está en juego; el holismo ha quedado fuera de cuestión. Y, sea en su forma débil, sea en su forma fuerte, el triunfo del localizacionismo también es el del sistemismo.

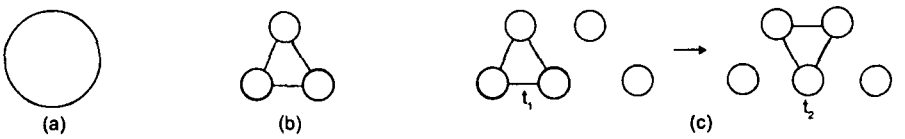


FIG. 7.2. Tres posibilidades de localización de una función mental: *a*] Sistema concentrado: núcleo, centro o área. *b*] Sistema distribuido con composición constante (es decir, las mismas neuronas). *c*] Sistema distribuido con composición variable (es decir, diferentes neuronas y tiempos).

A priori, hay una alternativa tanto al holismo como al sistemismo, a saber, el atomismo (sección 3.2). El atomismo neurobiológico y biopsicológico es *neuronismo,* o la creencia en que una neurona sola puede cumplir una función conductual o mental. No hay duda de que en los vertebrados simples opera alguna forma de neuronismo, pues toda neurona o ganglio neuronal del mismo inerva un músculo o un sistema muscular dado. También puede operar en el caso de ciertas funciones de los vertebrados inferiores. Un ejemplo clásico es el de las neuronas de la retina de la rana, que responden de manera individual a la presentación de insectos.

Pero los neuronistas han ido aún más lejos y han pensado que por lo menos ciertos tipos de neuronas podrían cumplir de manera individual ciertas funciones mentales complejas. Es así como Blakemore (*apud* Dimond, 1980, p. 26) ha afirmado que los detectores de rasgos, tales como los que han descubierto Hubel y Wiesel en la corteza visual, "tienen conocimiento. Tienen inteligencia, pues son capaces de evaluar la probabilidad de los acontecimientos exteriores... Las neuronas presentan argumentos al cerebro sobre la base de los rasgos específicos que detectan, argumentos sobre los cuales el cerebro construye sus hipótesis perceptivas". (Véase también Barlow, 1972.) Sin embargo, esta especulación no cuenta con prueba alguna que la sostenga. Por otra parte, hay un gran volumen de pruebas a favor de las hipótesis de que la mayor parte de los cerebros humanos son incapaces de evaluar la probabilidad de acontecimientos o de construir argumentos válidos. (Véase, por ejemplo, Johnson-Laird y Wason, 1977.)

Una razón del recurso al neuronismo es muy sana: la estrategia reduccionista tiene un largo camino que recorrer antes de dar con la emergencia. Hay otra razón menos respetable: la fijación a una técnica bien establecida de laboratorio. Esa técnica se basa en que es mucho más fácil registrar la actividad de neuronas aisladas que la actividad sinérgica de un grupo de neuronas. En efecto, esto último exige la utilización de haces de electrodos, uno para cada célula, así como la investigación de correlaciones entre sus registros. Sin embargo, los resultados preliminares de experimentos multineuronales son alentadores. Por ejemplo, han mostrado que ciertas asambleas neuronales del córtex

auditivo pueden discriminar "melodías", por ejemplo, secuencias de sonidos ABC y BAC, mientras que para las neuronas de la misma región, individualmente, eso resulta imposible (Gerstein, Aertsen, Bloom, Espinosa, Evanczuk y Turner, 1985).

Para terminar, el cerebro no se asemeja a una sopa ni a un cuerpo gaseoso. El cerebro es un supersistema compuesto de muchísimos subsistemas, cada uno de los cuales se acopla con otros subsistemas cerebrales. Todo subsistema cerebral tiene su función específica o actividad peculiar, además de cumplir funciones generales "domésticas". Pero no puede cumplir su función específica de manera normal sin el apoyo de otros sistemas, algunos de ellos, nerviosos (como el tallo cerebral) y otros, no nerviosos (como el corazón y las glándulas endocrinas o inmunitarias). En última instancia, es todo el animal el que se mueve y percibe, el que respira y digiere.

Dado el postulado de la identidad de la función mental y la función cerebral específica, es obvia la consecuencia que el mismo tiene para la psicología. La mente no es ni un bloque homogéneo único, ni una colección de módulos independientes a la Gall o a la Fodor (1983). Por el contrario, la mente es un sistema funcional (sección 5.3), que consiste en una colección de procesos cerebrales distintos, pero mutuamente imbricados. Pero estamos invadiendo el terreno del capítulo siguiente.

7.6. RESUMEN

La adopción de la hipótesis de la identidad psiconeural estimula el estudio del sistema nervioso y, en particular, del cerebro. Pero más específicamente, estimula a emprender la tarea de "mapear la mente en el cerebro", o a identificar los sistemas neurales que cumplen las funciones mentales (Olds, 1975). Este vasto proyecto de investigación requiere la cooperación de neurocientíficos y psicólogos, tanto puros como aplicados. Implica el estudio no sólo de los organismos totales, sino también de algunos de sus componentes, en particular de los neurales, así como el análisis de estos últimos en distintos niveles, incluso en el molecular. Se trata de un proyecto tan amplio y difícil, que probablemente ocupe a todas las generaciones futuras. El trabajar en ello es una tarea cuyas compensaciones son mucho mayores que las de practicar el antiguo juego oscurantista de escribir acerca de los misterios de la mente.

8

FUNCIONES BÁSICAS

El intento de "correlacionar" conducta y mente con funciones cerebrales no es nuevo. Ya Hipócrates rechazó el espiritualismo y adoptó la hipótesis materialista de Alcmeón, según la cual el cerebro es el órgano de la mente, de lo que se desprende que los trastornos mentales son enfermedades cerebrales. Los puntos de vista de Hipócrates sobre ésta y otras cuestiones fueron perfeccionados por Galeno y estuvieron en vigencia hasta el siglo XVII. Es así como, en un libro editado en 1575, traducido a muchas lenguas y reeditado a lo largo de todo un siglo, el médico español Juan Huarte concebía diversas facultades mentales como otras tantas funciones de diferentes subsistemas cerebrales: era un localizacionista. Y cuando el cardenal Richelieu murió, en 1642, el equipo que practicó su autopsia informó que el cerebro del cardenal tenía doble cantidad de ventrículos que uno normal, lo cual probó que *"il y faisait double quantité d'esprit en général"*. (Véase Beaulieu, 1983.)

Pero fuera de la profesión médica, el dualismo fue dominante. La mayoría de los filósofos y de los psicólogos que escribieron acerca de la conducta o de la mente no tuvieron en cuenta al cerebro. A lo sumo admitían que se trataba de la "base material" de la mente, pero no se molestaban en elucidar esta metáfora decididamente oscura. Incluso hoy en día, la opinión predominante en la escuela cognitivista (o informacionista) es la que sostiene que el cerebro está constreñido a procesar información sensoriomotriz y concibe la cognición como tarea mental asimilable a un conjunto de programas inmateriales. (Recuérdese la sección 5.4.)

Los primeros intentos científicos para mapear la conducta y la mente en el cerebro fueron los de Broca y Wernicke, en el siglo XIX. Sin embargo, los primeros esfuerzos de equipos enteros de investigadores sólo tuvieron lugar cuando Pavlov inició sus investigaciones experimentales en fisiología del comportamiento, y Hebb comenzó a especular sobre la fisiología de la cognición. La hipótesis básica que subyacía a todo el proyecto es, por supuesto, la de la identidad psiconeural (sección 1.3).

En este capítulo examinaremos algunas de las funciones básicas, tanto conductuales como mentales, y dejaremos las superiores para el capítulo siguiente. Colocamos el movimiento, el sentimiento, la sensación, la atención y la memoria entre las funciones básicas, porque son propias de los animales dotados de sistema nervioso, incluso de los invertebrados.

Por otro lado, el aprendizaje (a diferencia de la habituación), la percepción y la formación de conceptos parecen constituir el privilegio de los vertebrados superiores. La distinción entre básico y superior corresponde aproximadamente a la distinción entre *hard-wired* y *soft-wired* (de cableado duro y de cableado blando). Y digo "aproxima-

damente" porque como hemos visto en la sección 7.2, la dureza es una mera cuestión de grado. También corresponde aproximadamente a la oposición entre lo innato y lo aprendido, o lo reflejo y lo cognitivo. Una vez más, esta distinción no es una dicotomía, pues todos los vertebrados superiores pueden aprender a alterar algunos de sus reflejos.

La distinción entre superior e inferior no ha sido fácil de superar, puesto que hay una tendencia natural a explicar la conducta animal en términos de finalidad y conocimiento humanos, o a negar a los animales, generalmente con fundamentos teológicos, toda capacidad cognitiva. La necesidad de trazar la distinción entre superior e inferior y de evitar el antropomorfismo fue puesta de relieve por el fundador de la psicología comparada, una de las disciplinas que florecieron con la revolución darwiniana: "En ningún caso podemos interpretar una acción como el resultado del ejercicio de una facultad psíquica superior si puede ser interpretada como el resultado del ejercicio de una que se sitúe en un nivel inferior de la escala psicológica" (Lloyd Morgan, 1894, p. 53).

8.1. MOVIMIENTO

El movimiento es el más básico de los modos del cambio y el más fácil de observar, aunque no es siempre el más fácil de explicar o de predecir. En consecuencia, la descripción del movimiento, tanto en psicología como en física, es previa a cualquier otra cosa. Pero en ambos casos el movimiento es un efecto, un resultado o manifestación que sólo puede explicarse en términos de mecanismos, ya sean físicos, ya químicos, ya biológicos. En otras palabras, aunque el estudio de la cinemática —la descripción del movimiento— precede históricamente a la dinámica, esta última es lo único que puede explicar a la primera.

En efecto, la dinámica implica a la cinemática, de tal suerte que la última no tiene existencia independiente, salvo en el estadio primitivo de la historia de la disciplina. Así como la dinámica de Newton explica la conducta manifiesta de los cuerpos en caída libre, péndulos, planetas y otras cosas, así también sólo la neurociencia puede explicar la conducta manifiesta del animal o del hombre, pues la última es una manifestación de procesos internos complejos, particularmente los neuromusculares. Por ejemplo, el movimiento de un gato que cae a tierra sobre sus pies tras haber sido arrojado patas arriba se puede filmar, y sus características principales se pueden describir tanto verbal como matemáticamente. Pero la explicación de esta notable proeza reclama una investigación del sistema neuromuscular del gato, además de una de la dinámica de todo su cuerpo. (Resulta que el gato se retuerce de manera tal que se conserva su momento angular total, igual a 0.)

La conducta motriz o manifiesta se define como la actividad observable de los músculos y los órganos (en particular las glándulas) de secreción externa. Caminar, girar la cabeza, alcanzar alguna cosa, parpadear y llorar son ejemplos de conducta manifiesta y, en cuanto tales, de procesos que necesitan explicación. No basta con describir el andar de un animal; también queremos saber cómo lo hace y si lo hace automáticamente o de manera voluntaria. Sólo en el caso de unos pocos invertebrados simples se ha encontrado una explicación satisfactoria del mecanismo neuromuscular

Por ejemplo, se han descubierto las motoneuronas de la babosa de mar, *Aplysia,* y se han desvelado sus reflejos básicos, incluso a la reacción de evitación y su extinción (esto es, la habituación, véase Kandel, 1976).

A medida que ascendemos en el árbol evolutivo, la explicación de la conducta se torna cada vez más compleja, y, por tanto, más difícil. Por ejemplo, el andar del hombre involucra todos los mecanismos reflejos que se encuentran en algunos animales inferiores, más procesos cognitivos, afectivos y volitivos. Hemos decidido prestar atención a una lección porque nos interesa el tema o el profesor, o por algún otro motivo, intelectual o sentimental. Para llegar al aula recogemos fragmentos de información, que introducimos en nuestro mapa espaciotemporal. Y usamos ese mapa, así como algunos índices que encontramos y reconocemos por el camino, para guiar nuestro andar. Así, pues, hasta una actividad tan banal como el andar comprende, en los humanos, no sólo el sistema motor, sino también el límbico, alguno o todos los sistemas sensoriales y sus áreas secundarias, el sistema cognitivo y los llamados centros ejecutivos localizados en los lóbulos frontales.

Una explicación fisiológica de la conducta motriz implica, entre muchos otros elementos, una redefinición de los conceptos clave de estímulo y respuesta. Una posible redefinición, para animales dotados de sistema nervioso, es la siguiente. Un *estímulo externo e* que actúa sobre un animal *b* es un acontecimiento del medio de *b* que activa algún sistema neuromuscular de *b* directa o indirectamente sensible a *e*. Y una *respuesta manifiesta* de un animal *b* a un estímulo externo *e* que actúa sobre *b* es un cambio en la conducta manifiesta en curso de *b*, producido o influido por el sistema neural de *b* activado por *e*. Por último, la biopsicología modifica la *hipótesis E-R* mediante la interpolación del sistema nervioso como suprema "variable" intermediaria. La nueva versión se lee así: dado un estímulo *e* que actúa sobre un animal *b, b* contiene un sistema neural *n* que controla la ejecución de una respuesta manifiesta, de tal manera que la última está determinada conjuntamente por *e* y por el estado de *n* en el momento en que el estímulo (o su transducción) alcanza *n*.

Gran parte de la conducta es automática y estereotipada y se desarrolla hasta completarse, aun cuando no tenga compensación biológica. Por ejemplo, un pájaro carpintero puede picotear una y otra vez una chapa de metal que ha confundido con el escondrijo de un gusano; un ganso puede continuar ejecutando el movimiento de hacer rodar un huevo con el pico en una rutina absolutamente inútil. Esta conducta automática se explica en términos de unidades precableadas llamadas *programas motores* (o *cintas*), cuya naturaleza dista mucho de haber sido descubierta.

Puesto que está determinado de antemano (precableado), todo programa motor es innato. Sin embargo, la experiencia puede permitir nuevas combinaciones de esas unidades, puede reunir varios programas motores en el orden adecuado, y la falta de experiencia puede conducir al animal a reunir las unidades de manera inapropiada (Gould y Marler, 1984). Así, aprender a nadar, a volar, a andar, así como aprender a cazar, a evitar los predadores, a reconocer la piel o el canto, puede consistir en una combinación de elementos innatos de maneras adaptativas.

Además de los reflejos innatos y sus combinaciones están, naturalmente, los automatismos aprendidos. Se ha supuesto que la automatización de una actividad motriz

de los vertebrados superiores consiste en (es idéntica a) la formación de un bucle de control de tipo reflejo en la corteza motriz (Evarts, 1973). El sistema nervioso de los vertebrados superiores es tan plástico que puede aprender a modificar algunos de los reflejos innatos. En realidad, muchas especies de animales pueden aprender a regular sus ritmos viscerales (por ejemplo, el cardiaco). La plasticidad neural de los vertebrados superiores es tan pronunciada, que se ha llegado a postular lo siguiente: "Cuando un reflejo compite con una respuesta aprendida, la respuesta aprendida dominará el reflejo" (Engel y Joseph, 1981). Por ejemplo, la contracción de esfínteres es una respuesta aprendida que en los seres humanos adultos y en muchos animales domésticos se sobrepone a la incontinencia natural.

La conducta de cualquier animal que posea sistema nervioso sólo puede entenderse mediante la investigación de su sistema neuromuscular. Por ejemplo, el estudio del movimiento voluntario no sólo implica el de los músculos que lo realizan, sino también el de los centros de los lóbulos frontales responsables de la voluntad, la planificación y la atención involucradas en la "instrucción" a los músculos para que se contraigan de una manera efectiva. Separar la actividad muscular de sus fuentes nerviosas es tan artificial y superficial como disociar el estudio de las ondas radiales del de las antenas de radiodifusión.

Una argumentación favorita de los filósofos dualistas consiste en sostener que, si bien es cierto que la fisiología puede dar una explicación causal de la conducta, no produce en realidad una auténtica comprensión de ella, pues guarda silencio respecto a la intención del sujeto, que probablemente sea una entidad inmaterial y se encuentre, justamente por eso, fuera del alcance de la fisiología. Más brevemente: se afirma que la ciencia no comprende íntegramente la conducta, la cual implica causas finales, puesto que sólo reconoce causas eficientes. Este argumento es falaz por dos razones. En primer lugar, gran parte de la conducta humana es automática o semiautomática (o sea, no intencional). En segundo lugar, como ya hemos insinuado y volveremos a exponer en la sección 9.5, los biopsicólogos consideran las intenciones como procesos cerebrales y las investigan consecuentemente, con la ayuda do microelectrodos y de otros instrumentos que, por cierto, no podrían captar ningún tipo de ente inmaterial. Lo cierto es que, en la medida en que los psicólogos se limitaron a describir la conducta, dejaron a los filósofos la excusa para tratar la intención de una manera precientífica. Ejemplo: las divagaciones de Frant Brentano y los fenomenólogos sobre la intencionalidad, a la que confunden con la referencia a objetos exteriores.

8.2. AFECTO

El término *afecto* se usa para denotar una gran variedad de tipos de experiencia: impulsos, como el hambre y el sexo; emociones, como el placer o la angustia; y sentimientos, como la empatía y el amor, así como sentimientos morales, como la vergüenza y la compasión. Los primeros conductistas ignoraron el afecto, pero los neoconductistas, sobre todo Hull y Tolman, advirtieron que era imposible comprender la conducta sin tener en cuenta los impulsos. En el momento de escribir estas palabras, el estudio del

afecto es descuidado por los psicólogos informacionistas. Si los cerebros son ordenadores, y estos últimos no experimentan impulsos, emociones ni sentimientos, no hay ninguna razón para molestarse en estudiar el afecto, salvo, quizá, como un trastorno del conocimiento que es mejor dejar a los psicólogos clínicos.

Afortunadamente, no todos los investigadores han sido seducidos por el paradigma informático. En efecto, los psicólogos sociales y los neurocientíficos han estado tomando muy en serio las emociones en el curso del último decenio. (Véase, por ejemplo, Damasio, 1999; Greenfield, 2000; Lane y Nadel, 2000; LeDoux, 1996.) Uno de los descubrimientos recientes es que la amígdala cerebral es el órgano del miedo y de la rabia. Una amígdala atrofiada es incapaz de percibir señales de peligro, tales como un rostro enojado. En cambio, una amígdala hipertrofiada tiende a exagerar señales de amenaza y, por lo tanto, predispone a la conducta violenta. Estos estudios se están haciendo con ayuda de instrumentos de visualización tal como el FMRI (visualización funcional por resonancia magnética). Gracias a ellos, el investigador puede ver literalmente cómo el cerebro se asusta o enoja.

El estudio científico del afecto es importante por las siguientes razones. En primer lugar, el afecto es una fuente de conducta a menudo más importante que la estimulación del medio. En segundo lugar, todos los procesos cognitivos, tales como los de escuchar o resolver problemas, tienen una motivación afectiva; de donde ningún estudio del conocimiento pueda ser completo si no incluye una explicación del afecto. En tercer lugar, una parte notablemente grande del cerebro de los vertebrados superiores está "implicada" en el afecto. En cuarto lugar, debido a su valor para la supervivencia, es probable que el afecto sea filogenéticamente muy antiguo, y que por ello se haya difundido entre distintas especies, de modo que su "asiento" anatómico también es probablemente muy antiguo. Efectivamente, las emociones básicas, tales como el miedo, el pánico, la furia y la expectativa, parecen ser procesos que ocurren en circuitos neurales diferentes y determinados genéticamente, que atraviesan el hipotálamo (véase Panksepp, 1982).

El acta de nacimiento de la fisiología del afecto se debe a W. R. Hess y data de 1927, cuando este investigador provocó ira y ataque en un gato mediante estimulación eléctrica de una región del hipotálamo. Diez años después, J. W. Papez sugirió que todas las funciones afectivas son procesos del sistema límbico. (Este sistema subcortical, relativamente extenso y bastante complejo, está compuesto por la amígdala, el hipocampo, el fórnix, la corteza cingular y el área septal.) A partir de entonces, hemos sabido que el hipotálamo también forma parte del sistema afectivo, en particular en lo que respecta al hambre, la sed y el sexo. Y, puesto que el sistema límbico está unido al resto del cerebro, y en particular a la corteza, no sería sorprendente hallar que la estimulación eléctrica de la corteza provoque (indirectamente) procesos emocionales. En efecto, en 1963, Penfield y Perot descubrieron que éste es precisamente el caso. Estos y otros hallazgos experimentales de psicólogos fisiológicos y neuropsicólogos han sugerido y confirmado la hipótesis de que *el afecto es una función específica del supersistema compuesto por el sistema límbico y el hipotálamo.*

Además de la estimulación eléctrica, también se ha utilizado la estimulación química y la lesión quirúrgica para localizar "centros" del afecto. Por ejemplo, se ha observado que la inyección de pequeñas cantidades de acetilcolina en la región septal o en algunos otros órganos subcorticales produce orgasmos múltiples. (El mismo efecto tiene la estimulación eléctrica de los mismos órganos.) Y la implantación de hormonas adecuadas en la región preóptica media de un gato castrado restablece la conducta de copulación. En cambio, el daño quirúrgico de la amígdala es causa de hipersexualidad, por lo cual se ha enunciado la hipótesis de que la amígdala es un inhibidor sexual.

Hace mucho que el sexo se reconoce como un impulso primario; sin embargo, tan sólo en los últimos años los psicólogos y los fisiólogos han emprendido su estudio científico. En los animales inferiores, la conducta sexual es producida por señales físicas, químicas o sociales que actúan sobre el sistema endocrino, el cual a su vez activa al sistema nervioso. Estos mecanismos pueden sacarse a luz si se manipula el sistema neuroendocrino del animal. Esta interferencia experimental con el curso normal de los acontecimientos puede producir hipersexualidad, desviaciones o impotencia. Una manera indirecta de alterar la conducta sexual es la de alterar el nivel de estrés del sujeto; en efecto, es bien sabido que el estrés es un inhibidor sexual. Otra manera es hacer que otros impulsos, como el hambre o el miedo, compitan con el impulso sexual.

La sexualidad humana es particularmente compleja, y, por tanto, muy interesante. Efectivamente, además de ser una cuestión neuroendocrina, está socialmente condicionada e implica la busca activa y más o menos consciente de la pareja y de la oportunidad. Dado que las actividades sexuales humanas son complejos procesos afectivo-cognitivo-volitivo-musculares, la mera observación de la conducta sexual manifiesta no arroja luz sobre ella. La comprensión del sexo reclama un cambio de énfasis, que ha de desplazarse de los tejidos genito-pélvicos al sistema nervioso, y en particular al sistema límbico (Davidson, 1980). Véase la figura 8.1.

Puesto que el sistema límbico está conectado con el resto del cerebro, cabe esperar que intervenga en el aprendizaje. En realidad, se sabe ya desde hace mucho tiempo que cuanto más fuerte es la motivación, más rápido es el aprendizaje, y que cuanto más estrecha es la asociación con los episodios emocionales, más vívida es la memoria. (Casanova, el famoso Don Juan del siglo XVIII, nos cuenta que su padre le zurraba mientras señalaba una presunta salamandra en el fuego, de modo que el muchacho jamás olvidaría el hecho en cuestión.) Así como el afecto activa o inhibe el aprendizaje, así también el conocimiento puede a su vez modificar algunas de nuestras motivaciones. De aquí que entre afecto y conocimiento haya un puente, no un abismo. (Además, podría ser que, en los mamíferos, el puente sea el hipocampo.) La mera existencia de la conexión afecto-conocimiento refuta la psicología de las facultades e invalida gran parte del cognitivismo.

La evaluación, por lo menos en los vertebrados superiores y cuando es espontánea, debe considerarse como un proceso afectivo. En realidad todos los organismos, hasta las bacterias, muestran preferencias (por ejemplo, por un medio neutral antes que por un medio ácido, por la luz antes que por la oscuridad, etc.). Podemos especular que todas las biocspecies, o por lo menos todas las especies animales, se caracterizan, entre otras cosas, por un *sistema valorativo* que se manifiesta como una *jerarquía de tipos conductuales*.

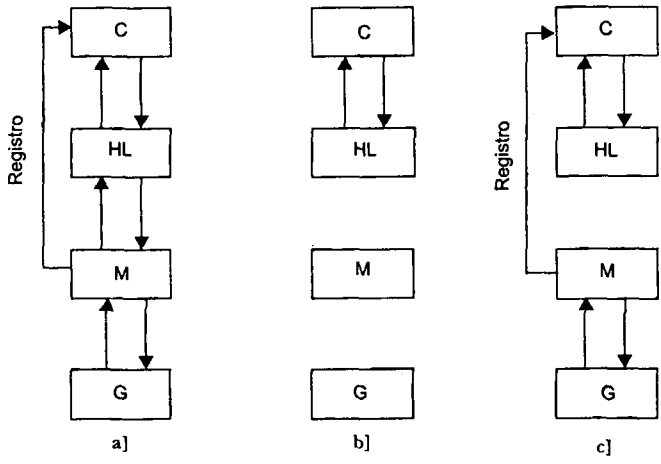


FIG. 8.1. Conexiones hipotéticas entre los componentes activados durante la cópula sexual en mamíferos machos. C = córtex, *HL* = supersistema hipotalámico, *M* = médula espinal, *G* = sistema genital, *a*] experiencia orgásmica normal; *b*] placer sin eyaculación; *c*] eyaculación sin placer (que tiene lugar en sujetos que han sufrido una transección de la espina dorsal). Flecha *G-M-HL*: sensación genital. Flecha *HL-M-G*: el afecto regula los reflejos sexuales. Flecha *HL-C*: alteración de conciencia (pérdida de contacto con el medio y pérdida de control sobre sí mismo). Flecha *C-HL*: input cognitivo. Inspirado en Davidson (1980).

Así, en general, un animal al que se presentan al mismo tiempo el alimento y un estímulo nocivo (o meramente temible), se retirará; la conducta de retirada (o incluso de huida) domina sobre la conducta de alimentación. Sin embargo, si el animal no tiene opción, puede terminar por aprender a invertir sus prioridades (esto es, comerá al precio de una cierta incomodidad o incluso dolor). En suma, los sistemas de valor son plásticos; tan plásticos como los sistemas nerviosos en los que se hallan implantados.

El concepto de sistema de valores no deja de presentarse bastante vago en la literatura antropológica, en la psicológica y en la filosófica. Se le puede esclarecer con claridad y sencillez si se supone que *lo que los organismos consideran valioso es permanecer en determinados estados*. En consecuencia, sólo evalúan los elementos externos (cosas o acontecimientos) en la medida en que constituyen instrumentos para lograr tales estados internos. De acuerdo con esto, definimos el sistema valorativo $\mathscr{V}_k$ de una bioespecie arbitraria K como la totalidad E_k de estados internos en que los miembros de K pueden estar, junto con la relación $\succsim$ de preferencia que los caracteriza. ("$e \succsim t$" se lee así: "Los organismos del tipo dado prefieren el estado e al estado t"). Brevemente, $\mathscr{V}_k = \langle E_k, \succsim \rangle$. Además del sistema de valores compartido por todos los miembros de K[2], tenemos que considerar un sistema idiosincrásico de valor $\mathscr{V}_b$ para cada miembro b de K. Presumiblemente, mientras que $\mathscr{V}_k$ es innato, $\mathscr{V}_b$ es aprendido.

El concepto de recompensa, ininteligible en términos estrictamente conductistas (excepto con referencia al experimentador), puede comprenderse en términos del con-

cepto de sistema de valores. En verdad, el concepto comparativo "más recompensante que" puede definirse de la siguiente manera. Sean x e y estímulos externos que actúan sobre un organismo de tipo K en un estado e de tal suerte que, mientras que x hace que el organismo pase del estado e al t, y hace que vaya del estado e al u. (Brevemente, $\langle x, e\rangle \mapsto t$, y $\langle y, e\rangle \mapsto u$.) Por tanto, el estímulo x es *más recompensante* que el estímulo y para organismos de tipo K cuando en estado $e = d_f$ los organismos de tipo K, en estado e, prefieren t a u. (Brevemente, $x \geq_e y = d_f \geq u$.)

Una explicación fisiológica simple del hecho de que hay estados que se prefieren sobre otros, y de que cierto tipo de conductas domina sobre otros tipos, es la que sigue. El estado o la conducta de tipo A domina al estado o a la conducta de tipo B si, y sólo si, el sistema neural que controla A inhibe (bloquea) al sistema neural que controla B. A su vez, la ocurrencia de tales inhibiciones, cuando son innatas, pueden explicarse en términos evolutivos. Por el contrario, la inversa de las relaciones innatas de dominación, así como la emergencia de otras nuevas, debe explicarse en términos de aprendizaje, lo cual, por su parte, puede explicarse como una alteración duradera de ciertas conexiones neurales. Dejaremos el estudio del aprendizaje para la sección 9.1.

8.3. SENSACIÓN

Todos los organismos tienen sensores (detectores) de distinto tipo: de calor, presión, gravedad, acidez, etc. Mientras que algunos sensores son subcelulares, otros son células individuales y aún hay otros —particularmente en nuestros propios sistemas sensores— que son sistemas neuronales complejos. Los sensores capacitan a los animales para la vigilancia de los cambios ambientales o de algunos de sus propios procesos internos, y para comportarse en consecuencia. En general, la conducta es adaptativa; por ejemplo, las bacterias tienden a desplazarse hacia las regiones de mayor concentración de alimento o de menor acidez. En otras ocasiones, la conducta no se adapta bien. Por ejemplo, muchos insectos no pueden evitar el volar alrededor de luces hasta quemarse, y hay personas que prefieren morir peleando antes que vivir trabajando. Tales casos de conducta de mala adaptación refutan la opinión de que los sensores "han sido diseñados para asegurar la supervivencia". La explicación evolucionista de la aparente perfección de ciertos sistemas sensoriales, como el ojo de los vertebrados, nos dice que los organismos que no tuvieran sensores adecuados no estarían preparados para cambios bruscos y morirían antes de poder reproducirse. Pero otra es la historia de los animales capaces de habituarse, y sobre todo de aprender; estos últimos pueden adaptarse rápidamente a las nuevas circunstancias ambientales. Su conducta sería, pues, ya no mero resultado de la evolución, sino también motor de esta última (Piaget, 1976).

Corresponde a un sistema nervioso, aunque no necesariamente muy complejo, trazar mapas sensoriales capaces de orientar la conducta adaptativa. Por ejemplo, ciertos vertebrados a los que se puede entrenar a que cojan la rama derecha en un laberinto en T, mediante la electrificación del ramal izquierdo de un laberinto en T. Es ésta una reacción típica de evitación, y puede explicarse como un caso de habituación, por tanto, de inhibición o bloqueo, lo que no implica al aprendizaje propiamente dicho. (Recuér-

dese la sección 7.2.) En todo caso, un animal al que se ha entrenado a que coja siempre el ramal derecho de un laberinto en *T*, se ha formado un mapa sensorial de esta parte de su medio, aunque no necesariamente un modelo mental del mismo.

Los mapas sensoriales son básicamente de dos clases: los que representan acontecimientos del mundo externo y los que representan sucesos que ocurren en otras partes del cuerpo. Los mapas visuales y auditivos corresponden a la primera clase, mientras que los propioceptivos corresponden a la segunda. Véase la figura 8.2. Nótense las palabras clave *acontecimiento* y *mapa.* Lo que los sensores detectan no son propiedades ni estados de las cosas, ni tampoco cosas. Únicamente detectan cambios en el estado de cosas externas o internas, esto es, detectan *acontecimientos,* tales como el rebote de fotones o el impacto de ondas sonoras. Además, los sensores trazan el mapa de los acontecimientos como nuevos acontecimientos, es decir, como acontecimientos de tipo neural. Y la expresión "trazar el mapa" viene muy a propósito, pues la correspondencia entre los acontecimientos representados y los representantes es precisamente la de un mapa o función. Podríamos llamar "atlas" a la colección de todos los mapas sensoriales de un animal. (Véase Bunge, 1980, cap. 4, sec. 4, donde se encontrarán detalles.)

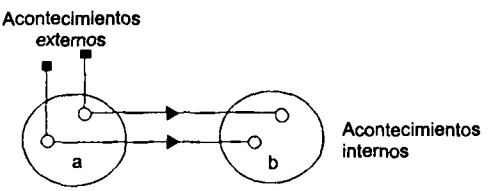


FIG. 8.2. El sistema neuronal *a* registra ciertos acontecimientos externos, mientras que el sistema *b* vigila ciertos acontecimientos internos. Las líneas que unen a uno y otro representan axones o fibras nerviosas.

La construcción de mapas somatotópicos es una tarea típica de la biopsicología. Todos estamos familiarizados con el "homúnculo" montado sobre la corteza humana. Hay otros mapas semejantes para otros animales. La técnica consiste en estimular la superficie corporal y registrar la actividad eléctrica consecuente en las neuronas corticales individuales por medio de microelectrodos. Una conquista reciente es el descubrimiento del mapa somatosensorial en una especie de murciélago (Calford, Graydon, Huerta, Kaas y Pettigrew, 1985). Esto reviste un interés muy particular, pues exhibe huellas del proceso evolutivo que va desde los mamíferos andantes hasta los voladores. Las diferencias que se encuentran en los murciélagos en relación con otros mamíferos reflejan el estilo de vida del primero y han sido resultado de la importante reorganización de ciertas fibras nerviosas que conducen señales a la corteza cerebral.

Los mapas o esquemas corporales son, en parte, aprendidos, y se los puede alterar experimentalmente. Por ejemplo, el mapa somatotópico de un mono cambia rápidamente con la amputación de un dedo de una mano (Merzenich, Nelson, Stryker, Cynader, Schoppman y Zook, 1984). Incluso es posible provocar compensaciones intermodales (véase Burnstine y cols., 1984). Por ejemplo, las ratas que han sido criadas en la

oscuridad desarrollan una corteza auditiva más compleja que las criadas a la luz; la ceguera reduce el peso de la corteza visual, pero aumenta el de la corteza somatoestética, y aumenta también el tamaño y la actividad del soma de neuronas de la corteza motriz. Y los sujetos humanos ciegos entrenados para leer textos escritos en sistema Braille, procesan señales táctiles a una velocidad mayor que los sujetos normales. Todo esto confirma la notable plasticidad del sistema nervioso de los mamíferos, así como la correspondiente modificabilidad de las habilidades sensoriales y de conducta.

La discriminación es un proceso más complejo que la detección. Por ejemplo, los sujetos humanos requieren de 2 a 5 milisegundos para distinguir sonidos sucesivos; por debajo de este umbral se oye un solo sonido. Otro ejemplo: si punzamos la palma de una mano humana en dos puntos diferentes a menos de un centímetro de distancia uno de otro, el sujeto siente una sola punción. La explicación tradicional decía que los sensores de presión no tienen una distribución densa. La explicación correcta es que se trata de un caso de *inhibición lateral,* propiedad típica del sistema nervioso (von Békésy, 1967). Véase la figura 8.3. El mecanismo neural de la inhibición es el siguiente. Si se estimula un conjunto de neuronas, las centrales inhiben a las que las rodean, de modo que la sensación queda limitada. Véase la figura 8.4. Es probable que la inhibición lateral se vea también involucrada en procesos superiores (por ejemplo, en la concentración mental).

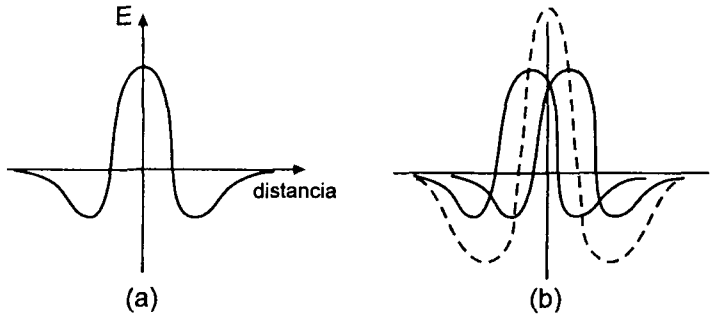


FIG. 8.3. Inhibición lateral, *a*] una sola punción sobre la palma de una mano humana: la excitación desaparece rápidamente con la distancia, e incluso se convierte en inhibición (anillo de entumecimiento), *b*] dos punciones se sienten como una sola; las dos curvas se unifican en una sola curva de excitación-inhibición (línea discontinua).

La psicología científica comenzó con el estudio de la sensación. Su primer logro fue la famosa ley de Fechner que relacionaba la intensidad sentida de un estímulo físico con la intensidad S del último: $\psi = k \log (S/S_o)$, donde k es una constante y S_o el valor del umbral sensorial. Un siglo después, *S. S.* Stevens afirmó que la fórmula correcta es $\psi = k\,(S - So)^p$, donde p es un parámetro característico de la modalidad sensorial. Hoy se cree que las dos fórmulas corresponden a diferentes tareas, y que ambas pasan por alto el importante efecto del contexto. (Tanto los sujetos animales como los humanos responden de manera diferente a uno y el mismo objeto estímulo cuando está situado en distintos contextos. McKenna, 1985; Zoecke y Sarris, 1983.) Esto ha sugerido que lo que realmente se está midiendo no es sensación pura, sino percepción. (Véase, sin embargo, Laming, 1985.) En todo caso, la psicofísica, a la que se creía agotada, está

hoy en día en franco y vigoroso retorno, se le ha extendido a los animales y cuestiona gran parte del conocimiento recibido. Este renacimiento se debe, en parte, a que su trabajo comenzó con animales, lo que obligó a los investigadores a inventar sustitutos objetivos de los informes introspectivos.

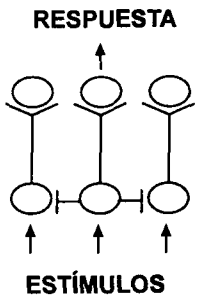


FIG. 8.4. Mecanismo neuronal de la inhibición lateral. La neurona central inferior inhibe a sus vecinas laterales, como consecuencia de lo cual la excitación se propaga exclusivamente a lo largo de la línea central.

Pero el más oscuro de todos los procesos es la visión del color. De acuerdo con la hipótesis clásica (o física), lo que determina el color que percibimos es la longitud de onda de la luz que impresiona la retina. De esta suerte, algo se verá rojo si absorbe todas las longitudes de onda excepto las comprendidas en la banda del rojo, y parecerá multicolor si refleja igualmente todas las longitudes de onda. Los sensacionales experimentos de Land en 1959 refutaron esta hipótesis. Tómense dos fotografías en blanco y negro de la misma escena, una a través de un filtro rojo y otra a través de un filtro verde; luego proyéctense esos dos cuadros en blanco y negro de manera superpuesta en una pantalla, pero con un filtro rojo interpuesto en el haz de luz del proyector. Lo que se ve es una escena en color, similar a una fotografía normal en color. Este experimento sugiere que el color está en el cerebro, no en la retina. Tanto es así, que los pacientes con cerebro hendido no siempre ven los mismos colores que las personas normales (Land, 1983). Estos descubrimientos están desplazando de la retina a la corteza visual el foco de la investigación sobre la visión del color. (Véase, por ejemplo, Zeki, 1980.) Es así como la psicofísica va arraigándose en la neurociencia.

Los filósofos han mostrado siempre interés por la visión del color. En lo esencial, son tres las opiniones acerca del color y, en general acerca de las *qualia* o cualidades sensibles (o fenoménicas): el realismo ingenuo, el fenomenismo y el realismo científico. Los realistas ingenuos sostienen que la sangre *es* roja, y dan por supuesto que esta propiedad puede explicarse en términos físicos. En cambio, los fenomenistas sostienen que la sangre sólo *parece* roja, o sea, que esta propiedad, como cualquier otra propiedad de los objetos materiales, está en la mente. Además, niegan la existencia independiente de los objetos materiales, que, para decirlo con la famosa frase de Mill, no son otra cosa que "posibilidades permanentes de sensación". No cabe duda de que la física, la química, la biología y otras ciencias rechazan el subjetivismo con relación a las cosas

materiales: son realistas. (Véase Bunge, 1983b, 1985a.) Pero la psicología confirma la tesis fenomenista que afirma que las *qualia* no tienen existencia independiente.

Los realistas científicos, a partir de Galileo, han establecido una distinción entre cualidades primarias y cualidades secundarias. Una cualidad *primaria* es una propiedad que una cosa posee con independencia de que la observe o no un ser vivo percipiente. La cantidad de componentes y la carga eléctrica de un sistema son cualidades primarias del sistema; su masa y temperatura, aunque relativas o dependientes del marco de referencia, son igualmente cualidades primarias o independientes del sujeto. Una cualidad *secundaria* es una propiedad conjunta de una cosa material y de quien la percibe. Color, olor, gusto y blandura son cualidades secundarias, aparecen de maneras diferentes a diferentes observadores o al mismo observador en diferentes contextos.

Los realistas científicos resuelven el conflicto entre realistas ingenuos y fenomenistas mediante la conservación de la realidad autónoma de los objetos materiales, pero admitiendo que algunas de las propiedades que les asignamos son conjuntas o relacionales de las cosas y sus observadores en un contexto dado. Así también indica el realismo científico el modo en que hemos de entender la conocida afirmación según la cual cada animal "construye su propio *Umwelt* (medio)" (von Uexküll, 1921). No hay en verdad tal multiplicidad de mundos: el del pulpo, el del búho, el del humano, etc. Hay un solo mundo, compuesto de cosas que poseen propiedades primarias, que es percibido y representado de muchas maneras propias de cada especie (en realidad, tantas como especies animales). El mundo existe por sí mismo, mientras que las representaciones o mapas del mundo son procesos que tienen lugar en el cerebro. Quien niegue esta tesis realista carece de experiencia en el control experimental de nuestros modelos conceptuales de las cosas, y no puede explicar la historia de la ciencia. Y lo que es peor: corre el riesgo de que lo lleven donde un psiquiatra.

8.4. ATENCIÓN

Mirar y escuchar son actividades más complejas que ver y oír, respectivamente. Las primeras implican atención. En los primates, el mirar no sólo involucra al sistema visual, sino también a los denominados campos oculares, localizados en los lóbulos frontales. En todos los vertebrados superiores, la atención puede verse acompañada no sólo de procesos motores, sino también de una cantidad de funciones superiores, como la memoria, la expectativa, la imaginación y la volición. Sin embargo, los cambios repentinos en el medio o en el propio cuerpo, en el caso de animales dotados de sistema nervioso, pueden atraer la atención de manera automática. De aquí que es probable que se trate de una facultad básica y antigua.

Cuando se presta atención a un estímulo, sea externo o interno, se lo selecciona de entre un enorme conjunto de estímulos. En otras palabras, se inhibe la percepción de los demás estímulos, lo que es difícil de entender en el marco de la psicología conductista o de estímulo-respuesta. Los monitos y los niños hiperactivos, incapaces de mantener la atención, tienen grandes dificultades en aprender. En casos graves se habla de trastorno de déficit de atención, y se recurre al Ritalin, un fármaco que calma la actividad

En las escuelas norteamericanas se abusa de este fármaco, que es más común que las aspirinas. O sea, la regulación de la atención es un problema pendiente. Esto debiera de bastar para intensificar la investigación científica de la atención y, en particular, la búsqueda de una combinación sabia de medicación con terapia y educación.

Dos de los sistemas neurales involucrados en la atención en los primates y otros vertebrados superiores son el tálamo y la parte anterior de los lóbulos frontales. El tálamo contiene detectores de novedades, es decir, neuronas que sólo responden a estímulos novedosos y se habitúan rápidamente (esto es, dejan de responder de manera repetida a los mismos estímulos. Jasper y Bertrand, 1966). No es sorprendente que las lesiones del tálamo deterioren el estado de alerta de un animal. Cuando se presenta a un animal una señal que lo conduce a esperar un acontecimiento, sobre todo la que le exige realizar un movimiento tal como alcanzar el alimento, en el lóbulo frontal anterior del animal se registra una onda de actividad lenta. Esta onda, que técnicamente se denomina CNV, ha recibido también el nombre de "onda de expectativa" y se le utiliza como indicador objetivo de un estado de expectación. (Véase Evarts, Shinoda y Wise, 1984.) De paso, digamos que nos hemos acostumbrado a pensar que la atención es un *estado* de disposición. En realidad es un *proceso,* es la actividad en marcha de un grupo de neuronas.

La atención puede ser general o específica; en el primer caso, se le denomina también "disposición" (*readiness*); en el segundo, "preparación" (*set*). La atención general o disposición puede explicarse como la actividad simultánea de todos los sistemas de atención. La atención específica o preparación es el resultado de la inhibición de todos los sistemas de atención con excepción del que es sensible a un determinado tipo de estímulos. Según esto, "atender a los estímulos de tipo *E*" es una expresión de significado idéntico a "inhibir todos los canales sensoriales excepto aquel que es impresionado por los elementos de tipo *E*". A su vez, el que un cierto tipo de receptor esté dispuesto a recibir estímulos parece depender del estado de un sistema neural ulterior, un selector, situado en un nivel superior del sistema nervioso central, tal vez en el tálamo (Crick, 1984a; Hebb, 1972; Milner, 1957). Digamos de paso que hace ya bastante tiempo que se sabe que, además de tener un abanico limitado de atención, los humanos no podemos prestar atención a más de una media docena de objetos al mismo tiempo (Mandler, 1984; Miller, 1956).

Un tipo de "preparación" que se ha explorado desde un punto de vista biopsicológico es la preparación motriz o preparación para la conducta motriz. Mientras que el dualista (por ejemplo, Libet, 1985) considera esta preparación como un estado de la mente inmaterial, para el biopsicólogo se trata de un proceso cerebral. Además, es probable que este último sugiera que la preparación para la conducta motriz es una colección particular de procesos que tienen lugar en un grupo celular altamente especializado. La conjetura conduce al biopsicólogo a buscar ese sistema neural, y esta búsqueda puede terminar por descubrirlo.

De hecho, por lo menos uno de tales sistemas ya se ha identificado. Efectivamente, Wise y Mauritz (1985) han localizado 70 neuronas en la corteza premotriz del mono rhesus, cuya actividad parece idéntica a la preparación para el movimiento. (Véase

también Evarts y cols., 1984.) Este descubrimiento, y otros relacionados con él, muestran que la preparación para el movimiento: *a*] aunque es un proceso mental, es una actividad cerebral, y *b*] es anatómica y fisiológicamente diferente de la actividad motriz real. Estos resultados socavan el conductismo, pero confirman la hipótesis de la identidad psiconeural.

Es difícil disociar la atención de la curiosidad, y esta última de la conducta exploratoria, por lo menos hasta que desvelemos sus mecanismos neurales. Es muy poco lo que sabemos acerca de estas cuestiones. Sin embargo, parece que podemos estar seguros de lo siguiente. En primer lugar, la atención es necesaria, pero no suficiente, para la curiosidad; un animal puede prestar atención a estímulos de un cierto tipo, e incluso habituarse a ellos rápidamente. (Hasta los estímulos placenteros pueden aburrirnos después de un tiempo.) En segundo lugar, los animales muy viejos o gravemente enfermos pierden curiosidad; prefieren permanecer en entornos familiares y evitar sorpresas. Es así como uno y el mismo estímulo puede provocar diferentes conductas, una en el animal sano y otra en el enfermo; en el primero estimula una conducta exploratoria, mientras que en el segundo es causa de una inhibitoria.

Debiéramos evitar confundir la atención o estado de alerta con la conciencia. Un animal atento o alerta se percata de su entorno y de sí mismo, pero puede no ser consciente ni de una ni de otra cosa, por la simple razón de que la conciencia no es equivalente al darse cuenta o percatarse (el hecho de advertir estímulos externos o internos). La conciencia es la vigilancia de las propias percepciones y pensamientos. Muchos invertebrados son capaces de atención (por ejemplo, cuando acechan una presa o buscan compañero/a sexual), pero difícilmente puede atribuírseles conciencia. Con todo, algunos psicólogos han identificado conciencia y atención; así, escriben acerca de experimentos sobre ratas "conscientes" (que quiere decir "alertas" o "atentas"). En el capítulo 11 volveremos sobre este tema.

Por último, una acotación que bordea ya la sección siguiente. La memoria y el aprendizaje dependen no sólo de la estimulación externa, sino también del estado de disposición del animal: "Las señales dejan huellas (engramas) únicamente cuando el animal presta atención a ellas y las utiliza para el control de la conducta" (Singer, 1982, p. 221). En otras palabras, es imposible que el medio induzca cambio duradero alguno en el sistema nervioso de un animal, o por lo menos no puede hacerlo fácilmente, a menos que este último esté atento. Moraleja para el experimentador con animales: asegúrate de que el estímulo capte la atención del sujeto. (Véanse también Dawson y Furedy, 1976; Dickinson y Mackintosh, 1978.)

Moraleja para el educador: antes de iniciar un nuevo tema, motiva a tus alumnos a fin de captar su atención: menciona aplicaciones y usa analogías y anécdotas.

8.5. MEMORIA

Pocos temas han atraído a tantos investigadores como la memoria. Sin embargo, hasta hace muy poco, los resultados de tanto esfuerzo no habían sido impresionantes. Una razón estriba en que "si *X* es un aspecto interesante o socialmente significativo de la

memoria, difícilmente los psicólogos hayan estudiado *X* alguna vez" (Neiser, 1982, p. 4). Bartlett (1932) fue, por cierto, la notable excepción en esta tradición consistente en no formular las preguntas adecuadas ni proponer hipótesis de interés acerca de la memoria. Afortunadamente, los psicólogos fisiológicos, comenzando por Hebb (1949), y los neuropsicólogos, en particular Luria (1973), han salvado el honor. El estudio de la memoria y su patología se ha convertido en un capítulo importante y ha impulsado un cambio muy veloz dentro de la biopsicología, gracias en parte a los nuevos métodos de visualización de procesos neurales en sujetos experimentales.

Al reflexionar acerca de la memoria debiéramos empezar por recordar que el sistema nervioso no es el único sistema capaz de conservar y recordar acontecimientos. Pliegue el lector esta página y producirá un engrama de sus tipos gráficos. Las rocas son testimonios de procesos geológicos, y las moléculas de ADN son archivos de la evolución biológica. El sistema inmunitario registra algunos de los ataques del medio contra el organismo, y hasta el sistema muscular es un indicador vital. Sin embargo, todos estos registros están *codificados*; para *"leerlos"*, necesitamos teorías y observaciones. En cambio, el sistema nervioso archiva experiencias de una manera *directa*; no necesita teorías ni nuevas observaciones para recordar la cara de una amiga o para llamarla por teléfono en su cumpleaños. Lo que es bastante paradójico es que sea precisamente esta inmediatez lo que hace que la memoria animal y humana sea tan interesante y tan distinta de, digamos, la histéresis o la fatiga de un trozo de acero.

Un dualista afirmaría que hay dos clases, radicalmente distintas, de memoria: la somática y la mental. La primera, codificada en el cuerpo; la segunda, conservada en la mente. Los biopsicólogos consideran inútil esta distinción, y argumentan que toda memoria es un cambio duradero en algún sistema material: en el SNC en el caso de la memoria mental. Por cierto que darán por supuesto que el cambio no es el mismo en ambos casos. Por ejemplo, las cintas magnéticas no almacenan información de la misma manera que el cerebro. Sin embargo, en ambos casos, el "almacenamiento" es un proceso material y, en el caso del sistema nervioso, la memoria no es un estado, sino un proceso, que es probable que desaparezca o que sufra cambios cualitativos (por ejemplo, embellecimiento). Pero si el dualista se preguntara cuál es exactamente el mecanismo de "almacenamiento" en el SNC, los biopsicólogos tendrían que admitir que no tienen una respuesta sólida, que lo único de que disponen es de una colección de datos e hipótesis. Sin embargo, no se trata de especulaciones salvajes, sino fundadas en nuestro conocimiento (muy imperfecto) de los contactos interneurales, y se los investiga experimentalmente en distintos niveles: el de las moléculas, las sinapsis, las dendritas, las células individuales, las agrupaciones celulares, los órganos individuales e incluso los sistemas de órganos.

Es corriente suponer que la memoria es la disposición (probabilidad) de que una agrupación celular sea reactivada cuando reaparezca el estímulo que estuviera presente en el momento en que se aprendió el ítem por primera vez. Esta afirmación supone que podemos recordar únicamente lo que hemos aprendido. Pero esta afirmación tácita no concuerda con lo que sabemos acerca de los sistemas que, como las rocas, los genomas y las cintas magnéticas, tienen memoria aun cuando no puedan aprender. También es

incompatible con nuestro conocimiento de los reflejos innatos. Así, pues, el sistema del reflejo pupilar no necesita aprender para funcionar adecuadamente. En cambio, sería imposible aprender sin algún tipo de memoria. En consecuencia, hemos de poner el carro (el aprendizaje) en su debido lugar, a saber, detrás del caballo (la memoria) y no delante.

La mayoría de los biopsicólogos están de acuerdo en que la memoria es más una cuestión sistémica o cooperativa que una propiedad de las neuronas individuales: "La memoria reside menos en las neuronas que en las relaciones entre ellas. La medida y la firmeza en que una memoria dada reside en un contingente de neuronas depende únicamente de la fuerza con que estas últimas estén interconectadas" (Fuster, 1984b, p. 285). Hemos de suponer, por tanto, que esta memoria es una modificación (plástica) duradera de la fuerza de las uniones sinápticas en un sistema multineuronal. (Más brevemente: la memoria es un cambio plástico en la conectividad de un sistema neuronal.) Experimentos recientes con gatos sugieren que toda memoria es idéntica a un cambio en la conectividad de un sistema que contiene entre 5 millones y 100 millones de neuronas situadas en diferentes partes del cerebro (John, Tang, Brill, Young y Ono, 1986). También existe evidencia experimental a favor de la hipótesis según la cual esta modificación duradera sólo tiene lugar si existe una cooperación entre las aferencias del sistema (Goddard, 1980). Se trata de una versión del principio de Hebb, según el cual las neuronas que descargan al mismo tiempo permanecen juntas.

El punto de vista biopsicológico de la memoria es una variante de la metáfora del almacenamiento que ha hecho popular la psicología informática. De acuerdo con esta última, memorizar algo es guardarlo, ponerlo en un archivo temporal (memoria a corto plazo) o permanente (memoria a largo plazo). Consecuentemente, recordar el ítem es recuperarlo de su almacenamiento. Esta opinión es inapropiada, al menos por dos razones. En primer lugar, la explicación es una metáfora que no nos dice nada acerca de los procesos de "archivar" ni de "recuperar". La segunda razón por la que esta explicación es inadecuada es que, como observara Bartlett (1932), la memoria humana es constructiva antes que pasiva. Esto se debe al hecho de que esos engramas no están aislados entre sí, sino en mutua interconexión. En el proceso, algunas memorias se empobrecen, mientras que otras se enriquecen. Por ejemplo, los errores que a veces cometemos con la introducción de sinónimos y homónimos, podrían explicarse de la siguiente manera. Al ser similares, las huellas correspondientes, a medida que se van borrando pueden volverse o bien más semejantes (en cuyo caso las confundimos), o más diferentes (en cuyo caso nos olvidamos de que son sinónimos).

Sea cual fuere el grado de especialización y de localización espacial de los sistemas neurales, es imposible que haya un órgano especializado y localizado para la memoria *general,* precisamente porque las otras funciones están localizadas. (Lo mismo sirve también para el aprendizaje.) En efecto, si experimentamos y aprendemos ora esto, ora aquello, y usamos cada vez una parte distinta del cerebro, la memoria tiene que ser una propiedad de *todos* los sistemas neurales que o bien experimentan o bien aprenden, así como también de los sistemas rígidamente precableados o comprometidos. En otras palabras, podemos localizar la memoria para esto o para aquello, pero no la memoria

en general. Más brevemente: no hay un sistema general de la memoria, aunque podrían haber diversos sistemas de memoria específicos.

De hecho, se ha descubierto en los últimos años que el cerebro de los primates contiene sistemas neurales especializados en habilidades engramáticas, y otros en episodios. Es así como, mientras que las experiencias motrices se registran en la banda motriz, la región temporal-media y el cerebelo, las experiencias mentales se registran en el sistema córtico-límbico. Estos sistemas de retención han sido identificados por distintos medios experimentales, desde la estimulación eléctrica moderada hasta la inyección de drogas y las lesiones quirúrgicas. Por ejemplo, la estimulación eléctrica del núcleo pulvinar izquierdo (un componente del tálamo) produce un deterioro de la memoria verbal a corto plazo; en cambio, el enfriamiento (a alrededor de 20° C) del córtex frontal produce déficit en la memoria visual a corto plazo. Otro método es el examen neuroanatómico *post mortem,* conocido también como autopsia. Por esta vía, al examinar los órganos de los individuos que habían padecido el síndrome de Korsakoff, en el que son típicas la amnesia, la desorientación y la fabulación, se descubrió el papel de los cuerpos mamilares en la memoria. La existencia de dos sistemas de retención —uno para las habilidades y otro para los recuerdos propiamente dichos— explica por qué el daño en este último no ha de dañar forzosamente al primero. Por esta razón pueden ciertos amnésicos poner en juego habilidades sin necesidad de recordar las circunstancias de su aprendizaje; son casos de "amnesia de origen" o "recuperación sin recuerdo" (Schacter, 1983).

Determinados experimentos con monos, realmente sorprendentes, confirmados por las observaciones neurológicas en humanos, han mostrado que hay dos sistemas neurales distintos para la retención, uno de los cuales involucra el sistema límbico, mientras que el otro, no (Bachevalier y Mishkin, 1984; Hirsch, 1974; Malamut, Saunders y Mishkin, 1984; Mishkin, Malamut y Bachevalier, 1984; Mishkin y Petri, 1984; Weiskrantz, 1982). El primero, el sistema córtico-límbico, "almacena" recuerdos propiamente dichos. Es el sistema encargado de lo que se ha dado en llamarse "memoria episódica" (Tulving, 1983). Su destrucción provoca amnesia; el sujeto no puede reconocer objetos que se le han presentado sólo un momento antes, pero puede discriminar, e incluso aprender nuevas tareas de discriminación. En particular, como lo ilustró por primera vez el famoso caso de Henry M., la ablación bilateral del hipocampo produce una pérdida de la memoria reciente, pero no de los hábitos (Scoville y Milner, 1957).

La ablación de la amígdala tiene consecuencias similares para la memoria de reconocimiento (Saunders, Murray y Mishkin, 1984). Así un sujeto humano que ha sufrido la ablación bilateral de la amígdala es capaz de distinguir dos rostros previamente familiares, pero no puede decir sus nombres. La investigación posterior ha revelado que, en lo que concierne al reconocimiento visual, hay por lo menos dos sistemas de retención paralelos y casi equivalentes: uno, que involucra el hipocampo; el otro, que abarca la amígdala (Bachevalier, Parkinson y Mishkin, 1985). En efecto, la destrucción de uno de ellos tiene prácticamente el mismo efecto que la destrucción del otro.

El segundo, o sistema córtico-estriado (o más bien supersistema), es el encargado de los hábitos de los distintos tipos de *saber-cómo,* tales como caminar o conducir. La destrucción de este sistema provoca en el sujeto la pérdida de ciertos hábitos y del *saber-*

cómo, de ahí el nombre de "sistema de hábitos" que se ha propuesto para este segundo sistema de retención. Se ha sugerido que este sistema es filogenéticamente más antiguo que el otro, y se ha hallado que se desarrolla antes que el sistema de la memoria episódica. Es por esta razón por lo que, "*mientras que los infantes pueden adquirir* hábitos con toda facilidad, presentan graves deficiencias en la formación de recuerdos" (Mishkin y cols., 1984, p. 74).

¿Cómo olvidamos? Freud sostuvo que todo olvido es un efecto de la represión. el superyó suprimiría recuerdos desagradables o vergonzosos. Ese arranque de fantasía está completamente equivocado, porque: *a*] el olvido se presenta en todos los animales, no únicamente en aquellos capaces de sentir vergüenza, y *b*] normalmente los episodios vergonzosos se encuentran entre los que se recuerdan con más vivacidad. La respuesta más popular a nuestra pregunta es la de que el olvido es el debilitamiento natural de los recuerdos. Sin embargo, ésta es una *definición,* no una explicación. Pero los conductistas no explican nada cuando observan (correctamente) que el olvido se sigue de un refuerzo insuficiente. Pero esto sólo es la *descripción* de una asociación. En cambio, el biopsicólogo tiene una *explicación* propiamente dicha, que es la siguiente. El olvido es idéntico al evanescimiento de los engramas (o huellas neurales), que a su vez pueden ser provocados por acontecimientos tales como la descarga espontánea de neuronas próximas, la inhibición lateral producto de engramas de reciente formación y la interrupción de ciertas vías neurales (es decir, la desconexión).

Para concluir una historia que apenas ha comenzado, los estudiosos de la memoria, con la utilización de métodos clásicos de la psicología, han realizado algunos descubrimientos interesantes: por ejemplo, que hay una memoria a corto plazo y una memoria a largo plazo; que la primera es limitada y la segunda, no fiable; que los acontecimientos más memorables son los que tienen mayor contenido emocional; que los objetos se recuerdan mejor cuando se los comprende, y que el aprendizaje de nuevos elementos puede interferir con el recuerdo de las experiencias previas. Todo este material descriptivo y molar requiere explicaciones.

La mejor explicación, aun cuando sea esquemática, es la que sostiene que los recuerdos son engramas o cambios duraderos en las actividades de ciertos sistemas de neuronas cuya unidad es mantenida por las uniones sinápticas plásticas, tal como se describe en 7.2. Ahora bien, el relevo molecular es muy rápido. Por ejemplo, el promedio de vida de las proteínas cerebrales es de alrededor de una hora. De aquí que los engramas no pueden consistir en moléculas que no cambien de lugar o de función. Por el contrario deben consistir en pautas constantes de actividad. Es probable que las moléculas de la grieta sináptica "interactúen de tal manera que puedan ser remplazadas con nuevo material, una por vez, sin alterar el estado global de la estructura" (Crick, 1984b).

Hasta hace muy poco, la hipótesis del engrama no parecía convincente, porque se había presupuesto que los engramas se localizaban en el córtex, y el microscopio no consiguió localizarlos. Mientras, el estudio clínico y patológico de los pacientes amnésicos fue mostrando que las patologías de la memoria se localizaban en órganos *sub*corticales, en particular los cuerpos mamilares, el hipocampo, y la amígdala. El intenso trabajo

experimental con monos ha confirmado estos descubrimientos y ha revelado una cantidad de distintos sistemas de memoria. También ha sugerido por lo menos un modelo biopsicológico de memoria visual. Véase la figura 8.5. Igualmente ha sugerido que la amnesia profunda, que se caracteriza por la pérdida total de memoria episódica, podría ser un síndrome de desconexión producido por la interrupción de las vías entre el córtex temporal (donde parecen alojarse los hábitos) y los lóbulos frontales, que alojan a algunos de los centros de conocimiento consciente (Warrington y Weiskrantz, 1982).

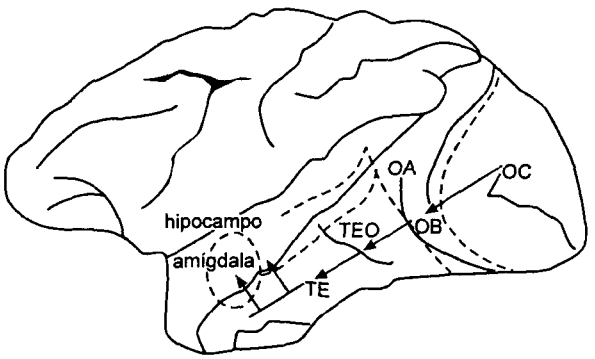


FIG. 8.5. Modelo de Mishkin de la memoria visual en el mono. Flujo de información visual desde el área cortical primaria (*OC*), a través de las áreas secundarias (*OB, OA* y *TEO*) hasta el área más alta de orden visual (*TE*), y desde allí al complejo amigdaloide, localizado en el cerebro medio, y la formación hipocámpica. De Mishkin (1982).

Los hallazgos y las hipótesis que se acaban de mencionar son incompatibles con el punto de vista dualista según el cual la memoria es una facultad de la mente inmaterial. También refutan el punto de vista de la psicología informática, según el cual memorizar es almacenar, y recordar es recuperar. Por el contrario, confirman la hipótesis de la identidad psiconeural, así como la del localizacionismo.

8.6. RESUMEN

Muchos de los procesos que estudian los psicólogos son automáticos, ya sea desde el nacimiento o una vez adquiridos. En procesos tales como girar la cabeza cuando se oye un ruido o un sonido, retirar la mano de una fuente de calor intenso, encolerizarse, detectar un guijarro bajo el pie, recordar cómo se nada, recordar una experiencia penosa, o incluso enamorarse, no hay nada consciente ni nada que tienda a una finalidad. Se trata de otras tantas funciones básicas del sistema nervioso, aun cuando cada una de ellas pueda verse influida por procesos cognitivos previos o concomitantes. Una función básica es una función que lleva a cabo un sistema neuronal que o bien está predeterminado o bien se ha formado en una etapa primitiva del desarrollo y se ha conservado íntegro a través de la repetición.

La manera en que tales funciones básicas se objetivan en los laboratorios presupone la hipótesis de la identidad psiconeural y al mismo tiempo la confirma. Así, se supone y se confirma que un mono ve un estímulo dado si determinadas neuronas de su corteza visual son excitadas vigorosamente. (Además, se puede suponer que la intensidad experimentada de los estímulos es igual a la frecuencia de la excitación del sistema neural correspondiente.) Y se supone y se confirma también que el animal está "preparado" para detectar estímulos de un cierto tipo, o para cumplir un acto motor de alguna clase, siempre que se registre un determinado potencial.

Quizá sea el caso de la memoria el que mejor exhiba la utilidad del enfoque neurofisiológico. No se ha limitado a sugerir mecanismos en engrama que expliquen algunos de los hechos que describía la psicología prebiológica. También ha logrado sorprendentes descubrimientos, como el de la existencia de diversos mecanismos de memoria, localizados en partes diferentes, aunque amplias, del cerebro. En particular, ha descubierto que hay una memoria para hábitos y *saber-cómo* y una memoria para episodios y *saber-qué*. Es así como el enfoque biológico de la mente no sólo produce explicaciones de los fenómenos psicológicos molares bien conocidos, sino que también incrementa nuestro conocimiento de estos últimos.

9

FUNCIONES SUPERIORES

El aprendizaje, la percepción, la concepción, el conocimiento y la intención son funciones superiores del cerebro de los vertebrados superiores. Estas funciones mentales se denominan "superiores" porque son las más complejas de todas, y porque son propias de los animales más avanzados del árbol filogenético. Y se les llama "funciones", y más precisamente "funciones específicas", porque son procesos que tienen lugar en subsistemas especiales del cerebro, del mismo modo que el respirar es la función específica de los pulmones.

"Función superior" tiene también otro sentido, que no se utilizará aquí: el de denotar una capacidad pretendidamente peculiar a los seres humanos. Por cierto que podemos hacer muchísimas cosas que no puede hacer ningún otro animal de nuestro planeta, tales como construir casas y teorías, diseñar máquinas e instituciones, componer poemas y pinturas, etc. Sin embargo, estas actividades son más bien recientes, tal vez no superen los 10 000 años de antigüedad. Y es probable que hayan sido inventadas por cerebros no muy diferentes del nuestro. Por tanto, debemos suponer que las funciones mentales más elevadas se aprendieron mediante una combinación y refinamiento de capacidades más simples, compartidas con los hombres primitivos. En otras palabras, parece que, en el caso de la humanidad, el ritmo de la evolución cultural haya sido muchísimo más rápido que el de la evolución biológica durante los últimos milenios.

Desde un punto de vista evolucionista, es probable que la mentalidad primitiva fuera un refinamiento de la mentalidad del homínido, la que a su vez fue un refinamiento de la mentalidad de los antecesores comunes tanto a los homínidos como a los simios modernos. Los recientes progresos en la técnica de los tests mentales han mostrado que los mamíferos y las aves tienen asombrosas capacidades perceptivas y para la resolución de problemas, por no hablar de la memoria y de los mapas locales. Hasta hay pruebas de que algunos mamíferos y aves son capaces de formar algunos conceptos.

Afirmamos que, a diferencia de la habituación, que tiene lugar también en los invertebrados, el aprendizaje es una función superior del sistema nervioso. También afirmamos que el aprendizaje es la más básica de todas las funciones superiores, y que incluso la percepción presupone el aprendizaje, pues, a diferencia de la sensación —que puede darse automáticamente—, puede perfeccionarse mediante la experiencia. Y, de acuerdo con Tanzi y Lugaro, así como con Hebb y Bindra, afirmamos que el aprendizaje de algo en especial es idéntico a la formación de un sistema especializado

de neuronas que las uniones sinápticas plásticas excitativas mantienen cohesionado. (Recuérdese la sección 7.2.)

Del mismo modo, sugerimos que las restantes funciones superiores son actividades de los sistemas neurales. Por cierto que, hasta ahora, sólo tenemos ideas bastante oscuras acerca de cómo cumple el cerebro estas actividades. A pesar de ello, sabemos con certeza que la mayoría de ellas están muy bien localizadas; que se aprenden; que pueden ser drásticamente alteradas por diversos medios (estimulación eléctrica, drogas, enfriamiento, etc.); que interactúan entre sí y con las funciones inferiores; y que se debilitan con la enfermedad y la edad. Todo esto, y otras cosas, se ha sabido gracias a la combinación de ideas y técnicas de la psicología clásica y las de la neurociencia. Así, los neurocientíficos y los psicólogos han llevado a cabo finalmente el proyecto de investigación que Maudsley había propuesto en 1876, en *The Physiology of Mind.*

9.1. APRENDIZAJE

Según el conductismo, el aprendizaje es un cambio duradero en la conducta, producido por la práctica. No podemos utilizar esta definición porque es demasiado restrictiva en cierto sentido, y demasiado amplia en otro y porque, además, ignora al sistema nervioso. La definición es demasiado restrictiva porque no incluye el aprendizaje conceptual, que, a no dudarlo, no es idéntico al cambio de conducta, aun cuando ocasionalmente pueda manifestarse como tal. Por ejemplo, mi aprendizaje de una teoría del aprendizaje puede cambiar mi conducta en ciertos aspectos, o no, pero, en todo caso, su efecto seguro es el de cambiar mi equipamiento mental, esto es, el de enriquecer algunos de mis procesos cerebrales.

La definición conductista de "aprendizaje" incluye a la habituación (o adaptación), que no debe considerarse como un tipo de aprendizaje. Nada aprendemos cuando nos acostumbramos a sentarnos en un banco duro, o a ignorar los ruidos de la calle, o a vivir con la amenaza del golpe de estado. Se trata de casos de habituación, el más simple de los cuales puede explicarse como cambios neuronales elásticos (en oposición a los plásticos), provocados por estímulos repetitivos. (Recuérdese la sección 7.2.)

La definición que aquí estamos criticando se aplica incluso a procesos físicos, químicos y biológicos que no tienen nada que ver con el aprendizaje propiamente dicho. Por ejemplo, con una prolongada "práctica" a la intemperie, una piedra se ablanda o, por el contrario, adquiere una forma cada vez más retorcida. ¿Es esto *aprendizaje*? A medida que una reacción química de inhibición se desarrolla, su velocidad disminuye hasta que se detiene por completo. ¿Esto es *aprendizaje*? Y como consecuencia de la exposición repetida a gérmenes de determinado tipo, una enfermera de hospital termina por inmunizarse a ellos. ¿Es que la enfermera *ha aprendido* a tratar con los gérmenes?

Concebimos el aprendizaje como una modificación duradera de un sistema neural, distinta de la habituación y de la memoria, que capacita a su poseedor para tener experiencias que no podía tener antes del aprendizaje. O, en términos más precisos, sea S un tipo de estímulos (externos o internos) que un animal b puede sentir o detectar,

y llámese *E* a un tipo de acontecimiento o proceso de un sistema neural del mismo animal *b*. Entonces, *b ha aprendido e en E* en presencia de *s* en *S* durante el intervalo de tiempo $[t_1, t_2]$ si, y sólo si:

a] *e* no ha tenido lugar en *b* en presencia de *s* antes de t_1; y

b] después de t_2, *e* tiene lugar en *b* toda vez que *b* detecta *s* (esto es, *b* ha memorizado *s* o algún cambio provocado por *s* o asociado a *s*).

La definición abarca todos los tipos de aprendizaje: motor, afectivo y cognitivo. Incluye el aprendizaje acerca de sí mismo y no sólo acerca del medio. (Por otro lado, excluye el aprendizaje social; todo aprendizaje es individual, aun cuando, como en el caso de los animales gregarios, ocurra en sociedad.) Puesto que la definición incluye a los estímulos internos, no exige que todo aprendizaje sea un efecto de estímulos externos. De aquí que, a diferencia de la definición conductista, se aplique al aprendizaje por la aversión al gusto, que en general se reconoce como incompatible con la teoría conductista del aprendizaje.

Como bien se sabe, García y Koelling (1966) aparearon el gusto y el sonido con la náusea causada por la radiación, y encontraron que el animal "desdeñaba" el sonido, pero asociaba el gusto con la náusea inducida por la radiación. Esta asociación tenía lugar aun cuando la náusea fuera experimentada varias horas antes de que se aplicaran los estímulos. Esto mostró que los animales no son transductores pasivos de los estímulos del medio, sino que pueden ignorar algunos (y en realidad la mayoría) de ellos. Y también sugirió que hay que buscar el mecanismo neural que "materializa" la asociación. Hoy sabemos que la asociación gusto-enfermedad tiene lugar porque "las aferencias gustativas y viscerales convergen directamente en el tallo cerebral, lo que indica una íntima relación entre gustos, ingestión y vómito" (Rusiniak, Palmerino, Rice, Forthman y García, 1982). Aun no se ha descubierto el mecanismo exacto, pero por lo menos sabemos dónde reside.

Nuestra definición cubre tanto el aprendizaje en un solo como en múltiples ensayos. Cada una de estas dos modalidades de aprendizaje ha sido estudiada por una escuela distinta. El aprendizaje en un solo ensayo ha sido objeto de estudio de los racionalistas y los intuicionistas (particularmente los pertenecientes a la Gestalt), mientras que el aprendizaje en ensayos múltiples es la especialidad de los conductistas. Durante un tiempo, los psicólogos han sabido que los seres humanos y otros vertebrados superiores pueden aprender de las dos maneras: repentinamente o en forma gradual. Además, últimamente hemos aprendido que cada modalidad de aprendizaje es la función específica de un sistema neural distinto. El sistema córtico-estriado, que se especializa en hábitos de *saber-cómo,* opera el aprendizaje paso a paso, mientras que el sistema córtico-límbico, que se especializa en *saber-qué,* es capaz de aprender de una sola vez (la "experiencia ¡ajá!") y no sólo retiene lo que se ha aprendido, sino también el recuerdo de haber aprendido eso que se ha aprendido. (Es probable que ambos sistemas estén activos al mismo tiempo, aunque probablemente con diferentes intensidades.) Ésta es la explicación neurofisiológica del hecho de que tanto conductistas como cognitivistas hayan podido realizar contribuciones a la teoría del aprendizaje: los primeros, a las

formas más primitivas de aprendizaje; los últimos, a las más avanzadas. (Véanse Hirsh, 1974; Mishkin y Petri, 1984.)

Nótese que hemos distinguido aprendizaje de memoria, y recuérdese que podemos adquirir hábitos sin recordar las circunstancias de su aprendizaje (esto es, sin tener recuerdos episódicos de tales acontecimientos). La memoria es un componente del aprendizaje: si hemos olvidado el hacer (sentir, percibir o pensar) *X*, hemos de ensayar y volver a aprender *X*. La memoria, por tanto, es más básica que el aprendizaje. Pero muchos organismos dotados de memoria son incapaces de aprender nada; lo único que pueden hacer es habituarse o adaptarse. (Recuérdese la sección 7.2.)

Al nivel neural, la diferencia entre aprendizaje y memoria parecería ser la siguiente. Mientras que el aprendizaje es el proceso de formación de un nuevo sistema neural (agrupamiento celular) o la emergencia de una nueva pauta de actividad en una ya existente, la memoria es la preservación de una u otra por un tiempo, o la capacidad para reactivar la actividad en cuestión. Véase la figura 9.1. Al nivel celular, el cambio implicado ya sea en la emergencia de un nuevo sistema celular, ya sea en la aparición de una nueva pauta de actividad en él, es probable que sea idéntico a una variación en el número, tamaño o posición relativa de las sinapsis y dendritas. (Véanse Greenough, 1984; Chang y Greenough, 1984.)

Los descubrimientos experimentales siguientes corroboran esta hipótesis. En primer lugar, las ratas criadas en medios complejos, en los que han tenido oportunidades de aprendizaje, tienen alrededor del 20% más de sinapsis por neurona en ciertas regiones cerebrales, precisamente las que efectúan el aprendizaje. En segundo lugar, las ratas a las que se ha entrenado para recorrer laberintos, muestran cambios dendríticos en la corteza visual. En tercer lugar, en su ya clásica comunicación "A Brain for All Seasons", Nottebohm (1981) informó que los canarios cambian su repertorio de una primavera a otra. Hasta aquí, la descripción de la conducta. Ahora toca explicarla sobre la base de una investigación neuroanatómica. Cuando los canarios cambian de repertorio, los núcleos para el control del canto llegan casi a duplicar su volumen en relación al otoño, cuando dejan de cantar.

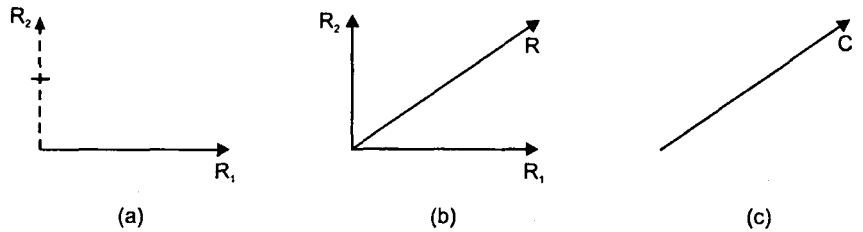


FIG. 9.1. Tres tipos de emergencia de nueva actividad de conducta o mental. *a*] Habituación: uno de dos sistemas neurales es inhibido, por lo cual la respuesta correspondiente (R_2), no se produce. *b*] Combinación: dos sistemas neurales se combinan para producir una respuesta resultante *R* que ninguno de ellos habría podido producir por sí mismo. *c*] Creación: se forma un nuevo sistema neural, con una pauta de actividad radicalmente nueva.

En cuarto lugar, Morris, Anderson, Lynch y Baudry (1986) utilizaron ácido aminofosfonovalérico (AP5) para bloquear los receptores de N-metil-D-aspartato en la membrana neuronal, que responde al neurotransmisor glutamato. El efecto neto en ratas es que los animales perdieron la capacidad para aprender ciertas tareas que los individuos de control podían aprender con facilidad. El experimento comprendía ratas nadadoras colocadas en una gran piscina y a las que se había entrenado para que nadaran hasta una plataforma. Una vez que habían aprendido esta tarea, se cambiaba la posición de la plataforma. Los animales del grupo experimental necesitaron mucho más tiempo para encontrar vías de escape que los del grupo de control. El aprendizaje fue selectivo: las ratas perdieron su capacidad de aprendizaje espacial, aunque conservaron la capacidad para aprender señales visuales. El deterioro del aprendizaje fue semejante al provocado por lesiones del hipocampo. (Véase O'Keefe y Nadel, 1978, acerca de la hipótesis de que el hipocampo es el asiento de mapas locales o "de navegación".) Los cuatro descubrimientos confirmaron la hipótesis de que el aprendizaje es equivalente a la reorganización, por procesos químicos y cambios anatómicos, de los sistemas neuronales plásticos.

La explicación empirista del aprendizaje dice que éste consiste en la asociación de impresiones sensoriales, que se consideran átomos de conocimiento. La reflexología y el conductismo elaboraron más finamente el asociacionismo, al establecer que el aprendizaje consiste en la asociación de estímulos a respuestas, fisiológicas en el caso de la reflexología y conductuales en el del conductismo. Pero ni el asociacionismo clásico, ni sus versiones modernas, explican el aprendizaje, y mucho menos aún la creación de ideas abstractas, tales como el concepto de psicología y la proposición "La psicología se está haciendo científica". Además, ninguno de ellos propone un mecanismo de aprendizaje.

Finalmente, se propuso un mecanismo neural. Se supuso que las regiones de la corteza que se hallan entre las áreas sensoriales primarias son las que realizan la asociación, razón por la cual se le llamó "córtex asociativo". Sin embargo, las cosas resultaron ser más complicadas. Por un lado, los órganos subcorticales —en particular el sistema límbico—, demostraron desempeñar un papel importante en la memoria y el aprendizaje. Por otro lado, el córtex asociativo, que se había supuesto que era lo más reciente debido a su función psíquica, terminó por ser más antiguo que otras regiones de la corteza.

Con todo, no cabe duda de que *algunos* elementos los aprendemos por asociación. En particular, aprendemos a asociar impresiones sensoriales entre sí, así como con procesos internos (sobre todo viscerales), y también con los resultados de las respuestas conductuales. (En términos estrictos, no aprendemos a asociar los estímulos a las respuestas, sino los *efectos* de los estímulos a los efectos de las respuestas.) En consecuencia, al biopsicólogo le corresponde materializar tales asociaciones concibiéndolas como asociaciones entre dos o más sistemas neurales, o como la formación o activación de nuevos sistemas neurales.

El primer paso en el descubrimiento de "correlatos" de asociaciones es buscar componentes anatómicos burdos. Es así como podemos explicar que la visión de un objeto amado produzca emociones, pues se sabe que el sistema visual se proyecta sobre

el límbico. Y podemos comprender que el ruido del cañón nos haga buscar refugio de modo reflejo, pues hay nervios que conectan el sistema auditivo con el sistema motor. (En ambos casos, también se ven implicados los centros cognitivos.) En general, podemos postular que dos tipos de acontecimientos fisiológicos, de los que por lo menos uno sería de naturaleza mental, se asocian si, y sólo si, existe una conexión neural entre sus correspondientes asientos locales. De ello se sigue que, cuando semejante conexión se debilita o sufre daño, la asociación correspondiente se debilita o desaparece por completo. Pero una explicación detallada del aprendizaje asociativo exige algo más que anatomía molar: exige el descenso hasta el nivel celular y más aún.

Una teoría general y comparativamente simple del aprendizaje asociativo es la siguiente (Anderson y cols., 1977). Considérese dos sistemas neurales, *a* y *b*, tales que cada uno esté compuesto de *N* neuronas, y que toda neurona de *a* esté potencialmente conectada con toda neurona de *b*. Esta simetría se supone únicamente en nombre de la simplicidad matemática. La fuerza de estas $N \times N$ conexiones puede exhibirse mediante una matriz de conectividad $N \times N$ con los elementos C_{mn}, donde C_{mn}, es la intensidad o peso de la conexión de la neurona *m* con la neurona *n*. La hipótesis Tanzi-Hebb, según la cual la intensidad de tales conexiones aumenta cuando los dos conjuntos de neuronas actúan al mismo tiempo, puede formalizarse de la siguiente manera.

La intensidad $C_{mn}(t)$ de la conexión *m-n* en el tiempo *t* puede suponerse igual que en el tiempo 0 más un término proporcional a las actividades presentes de *m* y *n*. Si se llama A_m y B_n respectivamente a tales actividades, tenemos que

$$C_{mn}(t) = C_{mn}(0) + c\, A_m(t)\, B_n(t), \qquad [9.1]$$

donde *c* es una constante positiva. Suponiendo que *a* y *b* están inicialmente desconectadas (esto es, $C_{mn}(0) = 0$ para todo *m* y todo *n)* y estipulando que $c = 1$, la *ecuación de aprendizaje* se simplifica así:

$$C_{mn}(t) = A_m(t)\, B_n(t). \qquad [9.2]$$

En realidad, éste es sólo un miembro arbitrario de un sistema de N^2 ecuaciones simultáneas, lo cual puede escribirse en la notación matricial:

$$C = B\,\tilde{A} \qquad [9.3]$$

en donde *A* y *B* son las funciones de estado de los sistemas neurales *a* y *b*, respectivamente, y $\tilde{A}$ es la traspuesta de *A*. (Una función de estado para un sistema es la lista de funciones que representan sus propiedades pertinentes. Se la puede escribir como una matriz columna. El producto externo $B\,\tilde{A}$ que tiene lugar en [9.3] es una matriz, a diferencia del producto interno $\tilde{A}\,B$, que es un número.)

De acuerdo con lo que antecede, el aprendizaje es idéntico al fortalecimiento de las conexiones interneuronales de acuerdo con [9.3]. La actividad inducida de las segundas, o sistema neural de salida *b* es $B = C\,A = B\,\tilde{A}\,A$. Si, en honor a la simplicidad,

suponemos A normalizada a la unidad (esto es, si suponemos $\tilde{A}\,A = 1$), la pauta del sistema neural de salida se reduce a

$$B = C\,A \qquad [9.4]$$

En palabras: una vez modificadas las sinapsis de una manera duradera, cada vez que en el sistema a tiene lugar la actividad A, en el sistema b tiene lugar la actividad $B = C\,A$. Es así como la teoría de Anderson comprende la hipótesis de Tanzi-Hebb. En otras palabras, la última ha quedado incorporada a un sistema hipotético-deductivo. (Para una formalización alternativa que utiliza la teoría de los grafos, véase Palm, 1981.)

Sin embargo, se podría tratar de construir teorías matemáticas más refinadas del aprendizaje asociativo, que incluyeran los siguientes rasgos: *a*] la actividad espontánea del objetivo, cuya inclusión puede hacerse agregando un término independiente de A al segundo miembro de [9.1], y *b*] el hecho de que toda neurona de a es realmente conectable sólo a algunas neuronas de b, y eso mediante aproximadamente un millar de uniones sinápticas. Además, una teoría más refinada debiera ser antes probabilista que determinista, debido al gran componente de azar tanto de la actividad neural espontánea como de la inducida. Por último, el modelo debiera explicar algunas de las conocidas regularidades que los psicólogos han detectado; quizá debiera implicar la función logística de Thurstone. De esta manera, las regularidades molares del aprendizaje debieran mostrarse como emergentes de microprocesos neurofisiológicos.

Es de presumir que dada la definición de "plástico", el mecanismo de aprendizaje de Tanzi-Hebb opere en toda región plástica del cerebro. En otras palabras, no hay centro único de aprendizaje, así como no hay centro único de la memoria. La habituación, la memoria y el aprendizaje pueden ocurrir en cualquier lugar de los sistemas córtico-límbico y córtico-estriado. Sin embargo, tal como hemos observado un poco más arriba, hay diferentes tipos de aprendizaje (por ejemplo, de hábitos y de *saber-qué*, de tareas sensoriomotrices y tareas cognitivas, etc.). Dada la abrumadora evidencia del localizacionismo, podemos afirmar con toda seguridad que *los diversos tipos de aprendizaje son otras tantas funciones específicas de sistemas neuronales especiales.*

Puesto que en toda especie dada de vertebrados superiores hay diferentes tipos de aprendizaje y, *a fortiori*, en la totalidad del reino animal, ha de haber una gran *familia de leyes específicas de aprendizaje*, cada una de las cuales se pueda describir mediante una teoría (modelo) específica. Esta multiplicidad de leyes especiales de aprendizaje es consistente con la existencia de un mecanismo universal (interespecífico) de aprendizaje. En efecto, la hipótesis de Tanzi-Hebb puede complementarse con hipótesis específicas relativas a las peculiaridades anatómicas de los diversos sistemas neuronales plásticos, los tipos de estímulos (cuando los hay) e incluso las especificidades de los pares neurotransmisor-receptor.

(Un paralelo se puede hallar en la moderna mecánica del continuo y la ciencia de los materiales, que contienen una familia de modelos que comparten las mismas ecuaciones básicas del movimiento. Todo modelo se distingue por ciertas "relaciones constitutivas" que describen las propiedades específicas del tipo de material en cuestión. Por ejemplo,

existe un tipo de "relación" para el agua, otro para el petróleo crudo, etc. El aspecto lógico de tal multiplicidad de teorías específicas o modelos M_i ligadas a una teoría general común G es el siguiente. Todo modelo M_i, para $i = 1, 2, \ldots n$, es el conjunto de consecuencias de G en conjunción con S_i, donde S_i es el conjunto de hipótesis específicas que individualizan los referentes de M_i. Para detalles, véase Bunge [1983b.].)

Sólo se trata de un programa de investigación, pero de un programa que debe satisfacer la aspiración conductista de una ley de aprendizaje universal (interespecífica), y al mismo tiempo responder a la objeción del etólogo, quien sostiene que los animales de diferentes especies están destinados a aprender "cosas" diferentes de diferentes maneras. En realidad, nuestra propuesta combina generalidad con especificidad. En particular, hace lugar al hecho de que el aprendizaje depende tanto del estado interno del animal como de la "significación" que el estímulo tiene para él. Al primer factor nos hemos referido ya en repetidas oportunidades. Trataremos ahora rápidamente del segundo.

Una afirmación tácita de la teoría clásica (conductista) del aprendizaje es la que sostiene que dos estímulos cualesquiera pueden llegar a asociarse, que la elección de estímulos condicionados es arbitraria. El experimento ha refutado una y otra vez esta hipótesis, y ha mostrado que los individuos de todas las especies responden tan sólo a cierto tipo de estímulos, debido a lo cual sólo pueden aprender determinado tipo de tareas. Por ejemplo, una paloma que aprende rápidamente a picotear una llave para obtener comida, puede ser incapaz de picotear una llave para interrumpir un shock eléctrico o un estallido de música rock.

Otro principio de la teoría clásica del aprendizaje es la de que el refuerzo de la respuesta es necesario y suficiente para aprender a asociar esa respuesta con un estímulo condicionado. Es evidente que se trata de una reformulación del pretendido axioma de que todos los animales son hedonistas, esto es, perseguidores de placer (o maximizadores de la utilidad). La observación ha refutado una y otra vez este principio: el refuerzo sólo parece ser suficiente. Así, una paloma continuará picoteando una llave incluso después de que esta última haya dejado de entregar alimento (es decir, en ausencia de refuerzo). Es de presumir que no puede evitar seguir picoteando, aun cuando con ello no obtenga nada (Williams y Williams, 1969). La búsqueda de la felicidad requiere más plasticidad que la del cerebro de una paloma.

El aprendizaje en un solo ensayo, experiencia común en muchos vertebrados superiores, es otro contraejemplo de la teoría clásica del aprendizaje. Plantea, además, el interesante problema metodológico de identificar la conducta instintiva. Los criterios usuales para decidir que un tipo de conducta es instintivo son los siguientes: *a*] aparece sin entrenamiento previo, en particular sin ensayos repetidos y seguidos de recompensa, y *b*] aparece muy precozmente, aunque no es forzoso que lo haga al nacer. Sin embargo, parecería que el aprendizaje en un solo ensayo también satisface ambos criterios. Si es así, éstos no bastan para discriminar entre instinto y aprendizaje. Y si es así, necesitamos un concepto perfeccionado de instinto, tal vez un concepto que deje espacio para un componente de aprendizaje, por lo menos en el caso de los vertebrados superiores.

La sabiduría convencional consideraba que si *X* es una pauta de conducta innata, también es íntegramente no aprendida y debe manifestarse con independencia de las circunstancias. A la vista de una ingente evidencia empírica en contra, debiéramos decir, en cambio, que si *X* es innata, se manifestará a condición de que el animal se encuentre en el medio al que todos los miembros de su especie se hallan expuestos normalmente. Si ese medio se altera de un modo radical, es probable que el animal manifieste una pauta de conducta distinta de *X*. Por ejemplo, un gansarón privado de su madre se juntará con otro animal (por ejemplo, con Konrad Lorenz). Esto sugiere que lo instintivo no es el unirse a la madre, sino el unirse a algún animal. El medio especificará el objeto de la unión.

En otras palabras, el instinto y el aprendizaje no se excluyen uno a otro. Si un animal nace con la capacidad para hacer *X*, actualizará esta potencialidad a condición de que se críe en un medio adecuado; de lo contrario, no. (Por ejemplo, los perros y los monos criados en solitario pueden intentar copular, pero no tienen éxito.) Las capacidades que no sean reflejos primarios, no maduran automáticamente, ni son aprendidas con independencia de las circunstancias.

> Por ejemplo, es probable que la construcción del nido no madure automáticamente en la rata y, sin embargo, tampoco es una conducta aprendida. La "construcción del nido" no se aprende; se desarrolla en determinadas circunstancias a través de un proceso de desarrollo en el que, en cada etapa, se produce una interacción identificable entre el medio y los procesos orgánicos, así como dentro mismo del organismo; esta interacción se basa en la etapa precedente del desarrollo y da origen a la etapa siguiente. (Lehrman, 1953, p. 344.)

¿Afecta el aprendizaje a la evolución? Y en caso afirmativo, ¿cómo? Algo sabemos de cierto al respecto: que la conducta aprendida no es hereditaria. No lo es porque lo que aprendemos no se codifica en los genes. Y no se codifica porque el aprendizaje es un cambio biológico a nivel supramolecular, cual es el de las dendritas y las terminaciones sinápticas. Este nivel, entre otras cosas, implica síntesis, descomposición y transporte de proteínas, pero en absoluto mutación o recombinación génica. Por el contrario, para que la provisión de proteínas sea adecuada, la abrumadora mayoría de los genes deben permanecer relativamente inalterados. Además, muchas mutaciones tienen deficiencias de adaptación o incluso son perniciosas, y algunas llegan a provocar graves deficiencias de aprendizaje.

En consecuencia, cuando los hombres primitivos aprendieron por primera vez a fabricar hachas o a conservar el fuego, o a hablar, sus genes no sufrieron ninguna alteración por ello. Por tanto, su descendencia no heredó nada fuera de la capacidad para *aprender* a hacer hachas, conservar el fuego o hablar; los recién llegados tuvieron que hacer todo el aprendizaje desde el comienzo. De aquí que la hipótesis de Chomsky, según la cual los seres humanos nacen con un conocimiento de la gramática universal, se contradiga tanto con la genética como con la biología evolutiva. Lo que vale para el lenguaje, vale también para cualquier facultad cognitiva o capacidad social. Cada uno de nosotros empieza como un papel en blanco con relación al conocimiento y a la

sociabilidad. Todo lo que en ese papel se inscribe después del nacimiento debe atribuirse a nosotros mismos y a nuestros maestros, no a nuestros genes.

Sin embargo, el aprendizaje afecta el fondo génico, y por tanto la evolución de una manera *indirecta*. Efectivamente, al favorecer o entorpecer las oportunidades de reproducción, la conducta de aprendizaje puede afectar la distribución de los genes en una población. Por ejemplo, tanto la extremada mansedumbre como la extremada agresividad disminuirán en general las oportunidades de reproducción, posiblemente hasta su total extinción. Lo mismo ocurrirá con la superespecialización y una actitud hipercrítica. En general, si los rasgos adquiridos son marcadamente idiosincrásicos e inadaptados, es probable que se distribuyan al azar y, por tanto, es improbable que alteren el equilibrio de la población. Pero cuando los rasgos adquiridos son adaptativos, tienden a propagarse hasta ser compartidos por una importante fracción de la población; en el fondo génico emerge una tendencia definida, y la evolución puede emprender un nuevo curso. Brevemente, el aprendizaje puede afectar los genes, pero únicamente de manera indirecta, a través de su impacto social.

Dos cuestiones finales. ¿Qué sabemos y qué podemos saber? Nuestra respuesta a la primera pregunta es la siguiente: sabemos lo que hemos aprendido. Esto incluye algunas habilidades, tales como el caminar y el comer, que hunden sus raíces en el instinto, pero que hay que practicar y controlar para llegar a dominar. Por otro lado, el conocimiento no incluye reflejos innatos, tales como el rotuliano, que, a lo sumo, podemos aprender a controlar. En resumen, el conocimiento de un animal es la totalidad de lo que ese animal ha aprendido y recordado. Y el conocimiento de una especie animal es la colección de cuanto todos sus miembros han aprendido.

Por lo que se refiere a lo que podemos conocer (esto es, lo que nos es dado conocer), no sabemos nada. Lo único que sabemos es que toda vez que los seres humanos han intentado saber algo, lo han conseguido hasta un cierto punto, a partir del cual sus sucesores, si estuvieron igualmente motivados, han ampliado las fronteras del conocimiento. No parece que hubiera límites biológicos al aprendizaje, ni, por ende, al conocimiento, porque las neuronas y los sistemas neuronales, lejos de ser autómatas con un número finito de estados, pueden encontrarse en cualquiera de una infinidad no numerable de estados. Los límites de la cognoscibilidad parecen ser físicos (por ejemplo, la velocidad finita de la luz y la destrucción de gran parte del registro cosmológico, geológico, paleontológico e histórico). También es social: la escasez de recursos de investigación humanos y materiales, a menudo por falta de interés en el apoyo a la investigación, a veces incluso por interés positivo en su eliminación. Sin embargo, una vez dadas una oportunidad y la voluntad, la humanidad parece capaz de descubrir lo que hay de descubrible, y hasta de crear teorías e historias sin contrapartidas en el mundo exterior. (Para mayor desarrollo de la cuestión de los límites de la ciencia, véase Bunge, 1978.)

9.2. PERCEPCIÓN

De acuerdo con una antigua tradición, distinguimos entre sensación, o detección, y percepción, o reconocimiento ("interpretación") del estímulo detectado. Afirmamos que

la sensación puede ser automática —es decir, preatenta y no aprendida—, mientras que la percepción implica la atención y puede ser perfeccionada con la práctica. La sensación y la percepción son procesos fisiológicos diferentes. Por lo menos en los vertebrados superiores, la sensación es la función específica o activa de un sistema sensorial que incluye la región sensorial primaria de la corteza. Por otro lado, la percepción es la actividad de procesos mediadores directamente excitados, pero no plenamente controlados por el input sensorial, y que implica regiones cerebrales adicionales (Hebb, 1963).

Es cierto que se considera que la retina de la rana contiene "detectores de insectos", que se dice que un polluelo recién salido del cascarón se asusta a la vista del halcón y que tenemos detectores de rasgos individuales que reaccionan a muchos estímulos particulares. Estos casos parecerían refutar la hipótesis de que la percepción implica un cierto aprendizaje. Pero no es así, puesto que la rana y el polluelo son fácilmente engañados con señuelos muy burdos; lo más probable es que hubieran reaccionado de la misma manera ante cualquier objeto que se moviera con rapidez. En cuanto a los detectores de rasgos individuales, analizan la estimulación que llega, de modo que son incapaces de percibir ningún objeto. La percepción exige síntesis. En particular, los actos de percepción globales (por ejemplo, la percepción de un rostro) y las constancias perceptivas (por ejemplo, el reconocimiento de un objeto tras su rotación), parecen requerir la actividad cooperativa de neuronas, esto es, la actividad de asambleas de neuronas (Hebb, 1949; Pöppel, 1977).

Una cantidad de experimentos confirma la distinción entre sensación y percepción y nos ayuda a comprender su naturaleza. Los primates conservan sus sensaciones visuales después de la eliminación de su corteza visual primaria (estriada), pero pierden temporariamente su capacidad para percibir: ven objetos familiares, pero no pueden reconocerlos. Por ejemplo, un mono, tras la eliminación de la corteza estriada, puede ver pequeños fragmentos de papel y de alimento, pero no puede discernir qué es cada uno sin catarlos (es decir, sin utilizar asociaciones intermodales aprendidas antes de la operación). Sin embargo, esta pérdida de capacidad perceptiva no es totalmente irreversible. El animal puede aprender a discriminar entre acontecimientos visuales mediante la utilización de indicios tales como la localización espacial y la orientación. Lo mismo ocurre en el hombre en el caso de ceguera tras la destrucción de la corteza visual primaria. La detección, aunque confusa, se *mantiene*; pero el *reconocimiento* desaparece; no obstante, los pacientes pueden mejorar su entrenamiento (Pöppel, Held y Frost, 1973; Weiskrantz, 1980, 1987).

La asociación intermodal, de la que se habló hace un instante, puede ejemplificarse de la siguiente manera: una vez que hemos aprendido a reconocer un objeto visual táctilmente, podemos reconocerlo (es decir, percibirlo correctamente) tanto de una como de la otra manera. Lo mismo vale para otras asociaciones intermodales. Una hipotética explicación de este hecho es la de que cada sistema sensorial se proyecta a algunos sistemas subcorticales, que terminan interconectados tras la estimulación simultánea repetida. La amígdala y el hipocampo son dos de esos sistemas. Véase

la figura 9.2. Esta hipótesis explica también el hecho de que, si se destruye quirúrgicamente la amígdala de un mono, el animal pierde su capacidad para reconocer únicamente con la vista objetos familiares al tacto, o a la inversa (Murray y Mishkin, 1985).

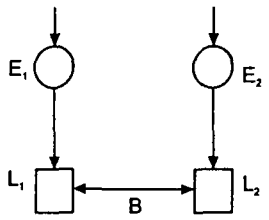


FIG. 9.2. Los estímulos e_1 y e_2 activan a los sistemas sensoriales E_1 y E_2, respectivamente, que a su vez se convierten en señales para los sistemas subcorticales L_1 y L_2. Si L_1 y L_2 son contiguos y activados simultáneamente un número más o menos grande de veces, terminan por acoplarse de acuerdo con la hipótesis de Tanzi-Hebb (esto es, forman un supersistema). En consecuencia, la estimulación ya sea de E_1, ya sea de E_2, basta para activar tanto a L_1 como a L_2; entonces tiene lugar la asociación intermodal. Si se destruye L_1 o L_2, la asociación desaparece.

El papel de la atención en la percepción es objeto de intensos estudios tanto en el nivel molar como en el neural, en particular en el caso de la visión. (Una importante motivación y fuente de fondos para esta investigación es el deseo de conseguir máquinas capaces de discriminar pautas.) Una técnica normal es la que presenta a un sujeto una serie de estímulos (por ejemplo, letras), que tienen que ser detectadas o discriminadas, y medir el tiempo que le lleva realizar una u otra operación. De ello resulta que, en el caso de la detección, este tiempo es independiente de la cantidad de elementos, pero aumenta aproximadamente en progresión lineal con la cantidad de elementos en el caso de la discriminación (Sagi y Julesz, 1986). Una manera sencilla de explicar este hecho consiste en decir que, mientras que la detección puede hacerse en paralelo (simultáneamente), la discriminación requiere una busca serial (de uno en uno). Un poco más adelante se mencionará una posible explicación biológica de la distinción serial-paralelo.

Una serie de experimentos psicofísicos —sencillos pero muy notables— sobre los analizadores visuales es la realizada por Treisman y sus colaboradores. En un experimento, se muestra al sujeto una serie de *X* negras con una *T* roja en medio. Esta irregularidad le "salta a la vista", la detecta sin atención previa. Pero si se pide al sujeto que localice con precisión la *T* roja en el conjunto, eso le lleva mucho más tiempo; además, el tiempo de busca resulta ser proporcional a la cantidad de "distractores" (esto es, de *X*). Las dos tareas son completamente diferentes; en la primera, el sujeto tiene que detectar una singularidad en una pauta, por lo demás, regular, mientras que en la otra tiene que examinar todos los elementos uno por uno (Treisman, 1982).

Este experimento, y otros afines, han estimulado la construcción de la llamada teoría de la integración de rasgos de la atención (o tal vez la "teoría de la atención de la integración de rasgos"). De acuerdo con ella:

> Los rasgos se registran muy pronto, de un modo automático, y en paralelo a través del campo visual, mientras que los objetos se identifican por separado y sólo en una etapa posterior, que requiere una atención concentrada [...] Así, pues, la atención focal proporciona el "cemento" que integra los rasgos inicialmente separables en objetos unitarios. Una vez correctamente registrados, los objetos compuestos continúan percibidos y almacenados como tales. Sin embargo, con la decadencia o la interferencia de la memoria, los rasgos pueden desintegrarse y volver a "flotar libremente", o tal vez recombinarse para formar "conjunciones ilusorias" (Treisman y Gelade, 1980, p. 98).

Es claro que esta teoría, junto con la evidencia experimental que la apoya, contradice el principio de la Gestalt según el cual toda percepción es un acto unitario o global. (Recuérdese la sección 5.3.)

Estos hallazgos reclamaron investigación neurofisiológica, pues, después de todo, la sensación y la percepción son procesos cerebrales. Un descubrimiento pertinente es el de que, en el mono, la excitabilidad de las neuronas parietales sensibles a la luz se ve enormemente acrecentada cuando el animal fija la mirada en un objeto (Mountcastle, Andersen y Motter, 1981). Una explicación posible de este hecho es el de que los lóbulos frontales (y tal vez otras regiones) contienen sistemas celulares que "ceban" a las neuronas sensibles a la luz, de modo que registrarán señales luminosas (Milner, 1957). Un mecanismo neuronal hipotético capaz de hacer esto es el que se muestra en la figura 9.3.

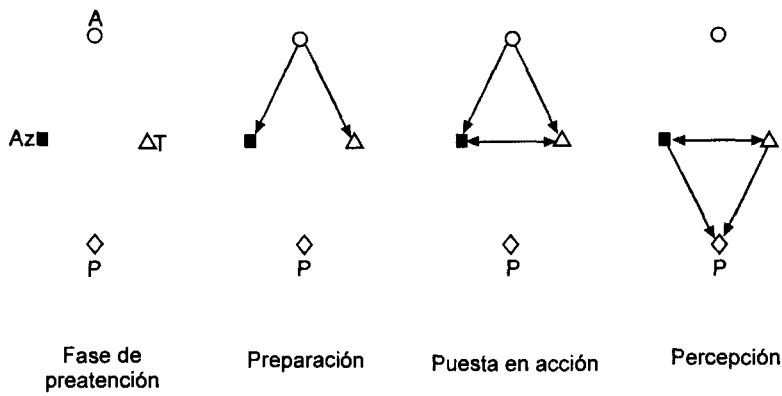


FIG. 9.3. Cuando un animal presta atención a un cierto tipo de estímulos, su(s) centro(s) atencional(es) (*A*) del cerebro anterior, alerta(n) o prepara(n) a los detectores adecuados. Estos últimos entran en acción cuando se presenta el estímulo. Por ejemplo, cuando a un sujeto se le pide que descubra un triángulo azul en una disposición que le será presentada durante un tiempo muy breve, su(s) centro(s) atencional(es) "dispone(n)" o prepara(n) conjuntamente los detectores de la característica "azul" (*Az*) y de la triangularidad (*T*). La percepción que el sujeto realiza del triángulo azul es idéntica a la puesta en acción, de manera conjunta, de *Az* y *T*, que activan a su vez la unidad perceptiva *P*. Con ayuda de electrodos insertos en *P*, esta actividad puede registrarse electrofisiológicamente.

En cuanto a la diferencia biológica entre los analizadores en serie y en paralelo, Evarts y cols. (1984) han propuesto la hipótesis neurofisiológica que se muestra en la figura 9.4, hipótesis realmente plausible. Aunque esta conjetura sólo atañe a la anatomía gruesa de los dos sistemas visuales, es un primer paso en el largo y difícil camino que conduce a una adecuada comprensión de la visión.

Otro paso en la misma dirección es el hallazgo de que el cerebro analiza todos los objetos en dos componentes: *qué* (reconocimiento) y *dónde* (localización), en adición al análisis de la misma en rasgos aislados tales como las aristas y los colores. Para decirlo metafóricamente, cuando se nos presenta con un estímulo visual, nos preguntamos: "*¿Qué* es esto?, y *¿dónde está*? Es de presumir que hay una analogía qué-cuándo para el orden temporal. Es sorprendente que cada una de estas cuestiones reciba respuesta de un componente distinto del sistema visual, aunque, claro está, es una nueva victoria del localizacionismo (sección 7.5). (De aquí que el daño a uno de los sistemas no necesariamente conlleve deterioro en el rendimiento del otro.) En efecto, mientras que la identificación visual es obra de un sistema occípito-temporal arraigado en la corteza visual primaria, la localización visual es obra de un sistema occípito-parietal originario de la misma área (Ungerleider y Mishkin, 1982). La localización precisa y la extensión de ambos sistemas fueron determinados por medio de la técnica de la deoxiglucosa, gracias a la cual el consumo local de glucosa queda registrado autorradiográficamente, técnica que no se encuentra en la caja de herramientas del psicólogo prebiológico.

Hasta aquí nos hemos ocupado de ciertos fenómenos y de su explicación neurofisiológica tentativa. Hemos puesto el acento en la diferencia entre percepción y sensación, pero nos hemos abstenido de sugerir que tal diferencia se debe al hecho de que, cuando se intentan reconocer objetos externos o discriminar entre ellos, el animal *hipotetiza o computa* alguna cosa, que es lo que suponen Helmoltz y Gregory. En cambio, las teorías de la percepción populares entre los partidarios de la computación sostienen que, en todas las bioespecies, la percepción es un proceso enormemente simbólico que opera con conceptos muy refinados tales como los de función matemática y operador diferencial. De acuerdo con estas teorías, la mente computa literalmente imágenes visuales y muchas otras cosas. Por ejemplo, la detección del cambio de reflectancia en una arista "emplearía" la laplaciana de una función gaussiana; y la detección del movimiento "emplearía" la derivada del tiempo de la convolución de esa laplaciana con una función de intensidad (Marr, 1982).

El punto de vista informático de la percepción está expuesto a las siguientes objeciones. En primer lugar, implica una confusión entre el proceso biológico de la percepción y una cualquiera de las teorías posibles acerca del mismo. Ciertamente que la teorización misma es un proceso biológico, pero es de un orden superior al de la percepción y que tiene lugar en una región diferente del cerebro. Ningún sistema perceptual puede realizar acto alguno de índole conceptual. Borrar la distinción entre percepción y computación equivale a confundir hechos con teoría. Afirmar que un animal computa sus imágenes visuales o auditivas es tan absurdo como pretender que los planetas integran las ecuaciones de movimiento de la mecánica a medida que se

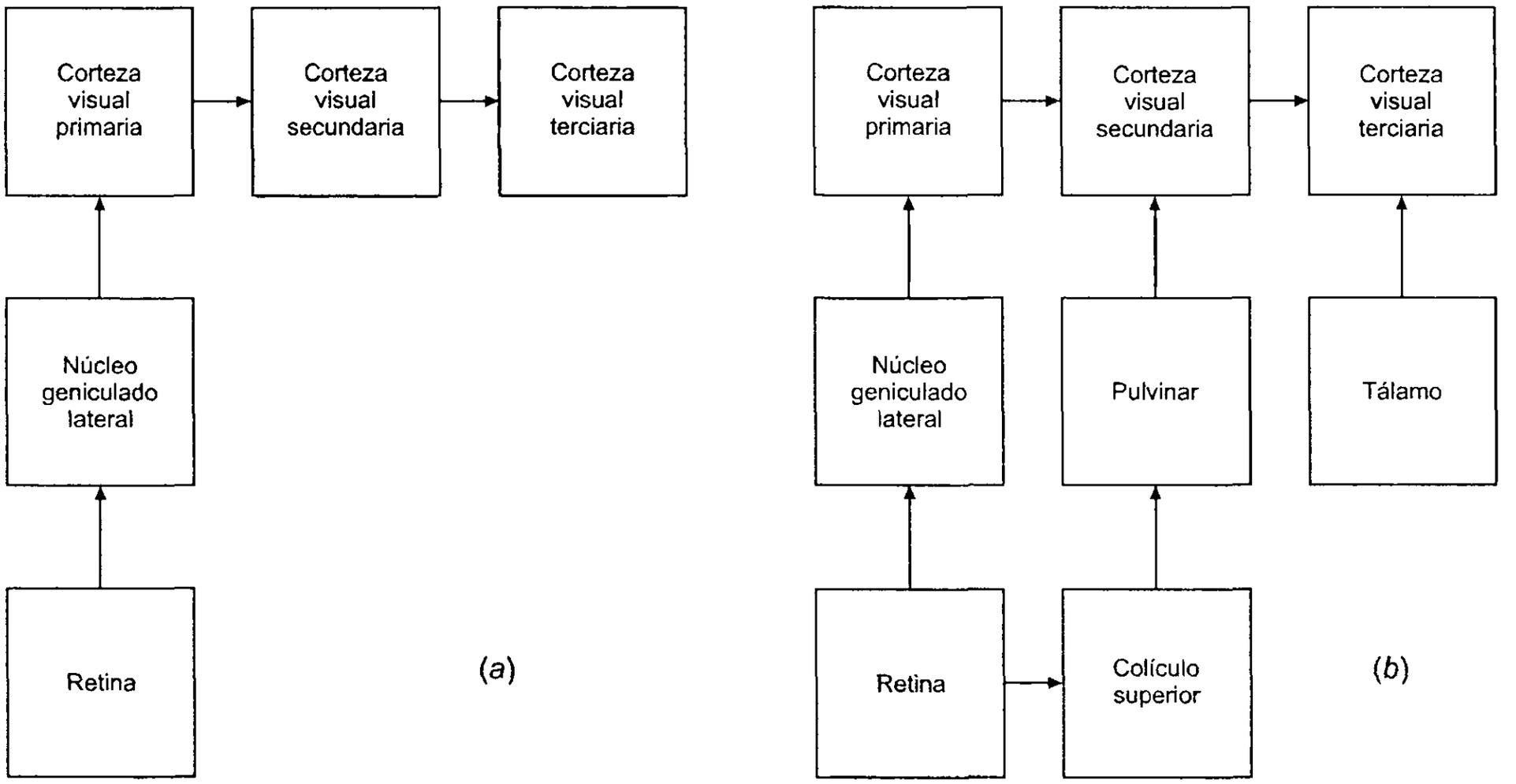


FIG. 9.4. Posibles mecanismos neurales para el procesamiento de la "información" visual: *a*] en forma sucesiva; *b*] en paralelo. Adaptado de Evarts, Shinoda y Wise (1984, p. 54).

mueven. Una cosa es percibir (o moverse) y otra, muy distinta, producir un modelo de la percepción (o el movimiento). Conservar esta distinción es una condición necesaria para la comprensión de que uno y el mismo proceso puedan modelarse de maneras diferentes.

Una segunda objeción al punto de vista informático de la percepción es la de que subordinar la percepción a la concepción es oponerse a lo esencial de la biología evolutiva. En efecto, la mayoría de los animales capaces de percibir son incapaces de concebir hipótesis o de computar nada. En tercer lugar, el informaticismo ni siquiera sugiere cómo cumple el sistema nervioso los pretendidos cálculos, en particular en el caso de animales no conocidos precisamente por sus habilidades matemáticas. En cuarto lugar, las personas que han sufrido graves lesiones en sus sistemas neurales cognitivos, al punto de que su lenguaje carece por completo de sentido, aún pueden percibir correctamente cualquier cosa que no sea una palabra. Brevemente, el punto de vista informático de la percepción está extraviado. (Véanse más objeciones en Fodor, 1983.) Para decirlo de manera afirmativa: debemos mantener la distinción tradicional entre perceptos y conceptos, aun cuando se reconozca que los últimos pueden influir sobre los primeros.

Una teoría adecuada de la percepción debería servir como acicate para una cantidad de teorías especiales (esto es, modelos) de percepción correspondientes a las diversas modalidades sensoriales. (Para la relación entre un modelo y una teoría general subyacente, recuérdese la sección 9.1.) Semejante teoría debiera servir de base para modelos de ilusión, imaginación, alucinación e incluso sueño. Sería engañoso buscar una teoría unificada o elástica que explicara todos los procesos de cualquiera de esas categorías. Por ejemplo, mientras que algunas ilusiones se explican en términos de contextos alterados, otras se explican como repentinos cambios gestálticos. (En realidad, se trata tan sólo de descripciones. El efecto de contexto puede explicarse como efecto de perturbación en el proceso central, provocado por los procesos de percepción de los elementos contextuales. El cambio de gestalt puede explicarse como efecto de una habituación neuronal o fatiga.) Y el hecho de que a veces veamos formas (o "la buena forma") aun en ausencia de toda forma tal vez deba atribuirse a la acción de procesos cognitivos de orden superior.

La imaginación puede describirse metafóricamente como una percepción de circuito cerrado. Es la actividad específica de un sistema perceptivo en ausencia de estimulación externa. Así pues, en el momento de tener una imagen visual, nuestra corteza está activa, y cuando evocamos un fragmento musical, puede activarse la circunvolución de Heschel. En verdad, hay evidencia suficiente para la primera hipótesis y, sobre todo, para la hipótesis de que la imaginación visual es una función de la corteza visual izquierda (Farah, Gazzaniga, Holtzmann y Kosslyn, 1985). También se ha encontrado que las neuronas que participan en la imaginación visual deliberada son casi todas las que participan en la visión normal (Kreiman, Koch y Fried, 2000). Sin embargo, puesto que la imaginación es independiente del estímulo, debiera clasificarse en un nivel más alto que el de la percepción normal.

El soñar, probablemente, se encuentra en la misma categoría que la imaginación. Es bien sabido que tenemos una pareja de indicadores objetivos del soñar: una, electroencefalográfica; la otra, el movimiento rápido de los ojos. Por otro lado, no

disponemos de ningún indicador del contenido objetivo del sueño. Sin embargo, en principio debiera ser posible alguno, sobre la base del registro de la actividad en la estructura fina de la corteza visual izquierda. En cuanto a la circunstancia de que usualmente no podamos recordar nuestros sueños, o ni siquiera que hemos soñado, no hay en ello misterio alguno, y no hace falta invocar a la represión. Olvidamos los sueños normales de la misma manera que olvidamos los acontecimientos normales durante la vigilia, a saber, como resultado del rápido amortiguamiento de la mayor parte de la actividad neuronal. En otras palabras, el recuerdo del sueño, en la mayoría de los casos, pertenece a la memoria a corto plazo. Por último, no hay ninguna razón atendible para atribuir a los sueños ningún valor biológico (Hipócrates) ni psicológico (Freud). Baste recordar que el cerebro está siempre en actividad, a veces excesiva —como en el caso de las pesadillas— para nuestro bienestar. El cuadro distorsionado de la realidad, lo mismo que el terror, de una pesadilla, puede carecer de todo valor adaptativo. La idea de que los sueños sirven a una función útil es tan traída de los cabellos como la idea de que la enfermedad es buena para el sujeto. Ambas ideas son restos de teleología.

Por último, la alucinación puede caracterizarse como imaginación anormal, o como ilusión mórbida. Las alucinaciones pueden provocarse experimentalmente por medio de ciertas drogas, por la privación sensorial o por la estimulación eléctrica de determinadas partes del cerebro. Es comprensible el efecto de las drogas neurolépticas, pues al cambiar la composición química del fluido intercelular, se altera la conectividad de los diversos sistemas neuronales, a veces hasta el punto de quedar temporalmente desconectados de los sistemas de la memoria. La privación sensorial puede tener como efecto la ruptura del equilibrio entre la corteza y el resto del cerebro, hasta el punto de que la primera llega a liberarse de las construcciones de la realidad que la estimulación sensorial impone. En cuanto a las alucinaciones provocadas por la estimulación eléctrica del cerebro, pueden entenderse como una perturbación de la pauta normal de actividad del sistema córtico-límbico. Halgren (1982) no halló correlación alguna entre la localización del electrodo estimulante en el sistema límbico y la categoría de la experiencia evocada. En consecuencia, este investigador sugiere que el efecto de la estimulación depende de la pauta de actividad presente en otras áreas del cerebro. Sujetos con diferentes tendencias, expectativas e historias de vida, están condenados a reaccionar de modo diferente frente a la estimulación de neuronas homólogas. Otro golpe para la psicología de *E-R*.

9.3. CONCEPCIÓN

¿Cómo se forman los conceptos? Se han propuesto tres respuestas principales a esta pregunta. De acuerdo con el empirismo clásico, todo concepto o bien es una suerte de producto de destilación de una colección de perceptos, o bien es el resultado de una combinación de perceptos o de algunos de sus componentes. Por otro lado, los racionalistas sostienen que los conceptos o bien son innatos, o bien productos de creaciones libres de la mente humana (constructivismo). Finalmente, el realismo científico comienza por

distinguir dos clases de conceptos: empíricos (o con contrapartidas experienciales, como, por ejemplo, "caliente"), y transempíricos (o carentes de tales contrapartidas, aun cuando puedan representar aspectos de la realidad, como, por ejemplo, "entropía"). Y el realismo científico viene a sostener que, mientras que los primeros hunden sus raíces en los perceptos, los últimos son creaciones del cerebro independientes del estímulo. Por último, admite que algunos conceptos ya empíricos, ya transempíricos, son capaces de guiar o de extraviar determinados procesos perceptivos o motores. Véase la figura 9.5. (Para un análisis epistemológico y lógico detallado de los conceptos, véase Bunge, 1983a.)

Los conceptos más simples son categorías empíricas, tales como "árbol" y "alto". Se llega a ellos por el desprecio de las diferencias individuales entre los perceptos particulares. Uno u otro tipo de caracterización es probable que tenga lugar en todos los organismos, por primitivos que sean. Es así como una bacteria que se aleja de estímulos nocivos de distinto tipo, los engloba a todos en la categoría de "malo para el sujeto". Por lo tanto, es capaz de formar categorías, aunque no sean conceptos ni imágenes mentales, por la simple razón de que no tiene cerebro.

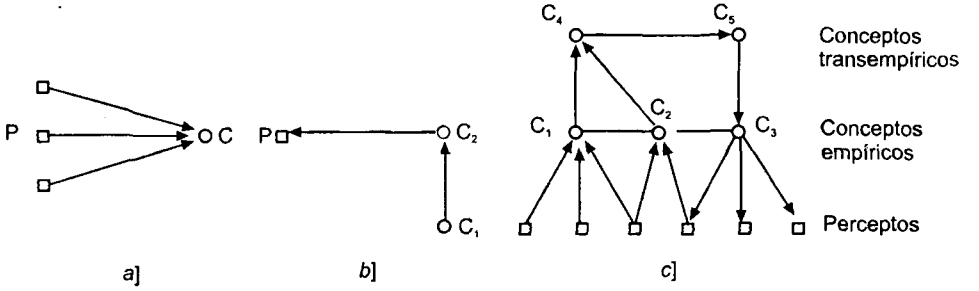


FIG. 9.5. *a] Empirismo:* todo concepto se origina en perceptos. *b] Racionalismo:* los conceptos son autogenerados y hacen posibles ciertos perceptos. *c] Realismo científico:* mientras que algunos conceptos se originan en perceptos, otros son creados; además, algunos conceptos engendran otros y otros más guían la percepción. De Bunge (1983a).

Categorizar, que es detectar recurrencias en el medio a pesar de las variaciones en las energías de los estímulos locales, ha de constituir una ventaja tan enorme en la evolución que muy bien puede ser universal entre los organismos vivos. Desde esta perspectiva, la categorización no es más que constancia del objeto, que tal vez sea la constancia fundamental en la cual convergen todas las demás constancias perceptivas (Herrnstein, 1984).

En los animales superiores, la categorización o constancia del objeto puede alcanzar alturas asombrosas. Por ejemplo, las palomas mensajeras pueden reconocer objetos que les son presentados en una perspectiva no familiar, hasta el punto de registrar en ese aspecto mejores resultados que los estudiantes universitarios (Hollard y Delius, 1982). Véase figura 9.6. Este descubrimiento sugiere, con suficiente vigor, que las palomas han formado conceptos de los objetos que sirven de estímulo. No es nada sorprendente que experimentos similares realizados con monos hayan arrojado resultados semejantes.

Es menester insistir en que podemos estar seguros de que estas transformaciones [en perspectiva, tamaño, etc.] no habían estado antes presentes a la vista de los animales, y que, en consecuencia, estimularon necesariamente a un agrupamiento nuevo de, por ejemplo, neuronas de "orientación" de la corteza estriada. Esta imagen virginal, sin embargo, es capaz de recuperar con impresionante eficacia el modelo canónico o prototípico (Weiskrantz, 1985, p. 11).

¿Cómo sabemos que, en el caso de los vertebrados superiores, por lo menos algunas categorizaciones son procesos mentales? Hay dos grupos de datos que así lo sugieren con suficiente fuerza. Uno consiste en nuestro conocimiento del modo en que los escolares aprenden una cantidad de conceptos abstractos, tales como el de historia o el de justicia, que no se pueden obtener a partir de perceptos. El otro proviene del estudio de pacientes neurológicos con lesión permanente en el neocórtex del lóbulo temporal; estos pacientes han sufrido un grave deterioro en la identificación de transformaciones o de objetos familiares "en perspectivas inusuales" (Warrington, 1982). Es decir que la lesión de un centro nervioso superior puede provocar la pérdida de la constancia del objeto y del concepto correspondiente.

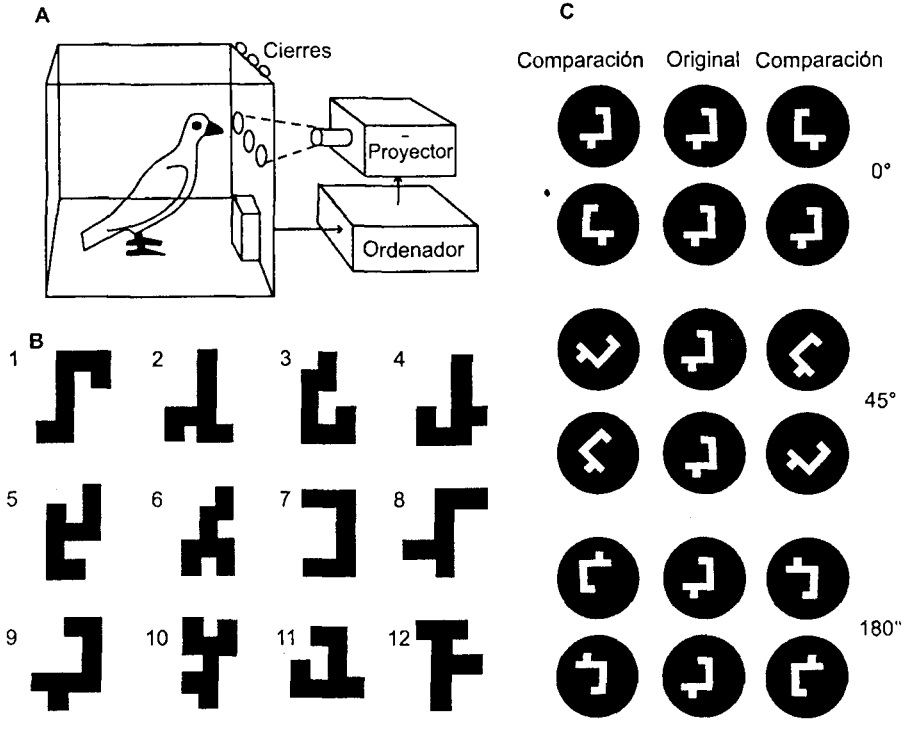


FIG. 9.6. Test de la constancia del objeto en palomas. *A*] Aparato experimental. *B*] Formas visuales empleadas. *C*] Ejemplos de conjuntos de estímulos empleados para el test de invariancia rotacional (Reproducido de Hollard y Delius, 1982.)

Un posible mecanismo nervioso de la formación de conceptos empíricos es el que se muestra en la figura 9.7, inspirada en Hubel y Wiesel (1968). Las células simples de la base de la pirámide analizarían la estimulación que llega; los conjuntos neuronales de nivel medio reunirían los resultados de esos análisis, y los conjuntos neuronales de nivel superior formarían los conceptos. Por ejemplo, un triángulo particular sería descompuesto por las células simples y reconstituido por los sistemas de nivel medio, mientras que la actividad conjunta de una cantidad de tales sistemas, cada uno de los cuales se especializa en la percepción o imaginación de un triángulo de forma y tamaño particulares, estimularía un conjunto neuronal conceptual. Véase la figura 9.7.

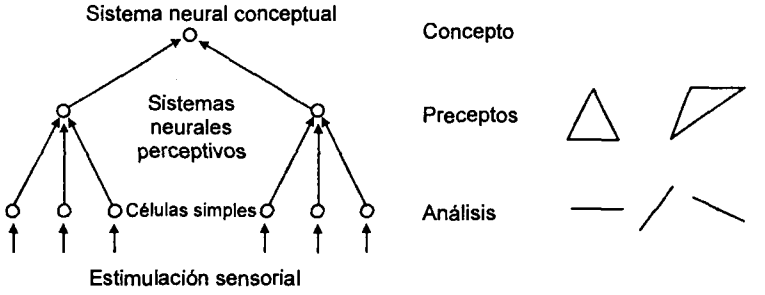


FIG. 9.7. Posibles mecanismos neurales que explican la formación de conceptos empíricos a partir de perceptos.

Anderson y sus colaboradores (Anderson, Silverstein, Ritz y Jones, 1977; Knapp y Anderson, 1974) han aplicado los principios de la teoría del aprendizaje matemático que se ha expuesto en la sección 9.1, para explicar la categorización, ya sea a partir de perceptos, ya sea a partir de conceptos. Recuérdese que el sistema de aprendizaje a que nos estamos refiriendo está formado por dos sistemas neurales inicialmente independientes, *a* y *b*, cuyas funciones de estado se denominan, respectivamente, A y *B*. De acuerdo con la hipótesis de Tanzi-Hebb, se supone que el aprendizaje consiste en la formación de puentes entre *a* y *b*. En consecuencia, *B*, que en un principio había sido independiente de *A*, termina por convertirse en $B = CA$, en donde *C* es la matriz de conectividad. Recuérdese la fórmula [9.4].

La explicación de la formación de conceptos comienza por suponer que estímulos semejantes provocan respuestas semejantes, de tal modo que los vectores correspondientes *A* y *B* terminan por correlacionarse. Cuando la actividad *A* tiene lugar en un sistema *a*, *B* tiene lugar en *b*. Y cuando en *a* tiene lugar una nueva pauta de actividad *A'*, en *b* la pauta es $B' = CA' = B\tilde{A}A'$. Si *A* y *A'* son semejantes (esto es, casi paralelas), su producto interno $\tilde{A}\,A'$ es grande, de donde $B' \cong B$. Esto quiere decir que *b* tiene una vigorosa actividad provocada por la actividad de *a*. Si, en cambio, *A* y *A'* son muy desemejantes, su producto interno es pequeño, lo que quiere decir que los vectores *A* y *A'* son casi ortogonales, de tal modo que $B' = 0$; es decir que *b* apenas es activada.

Así pues, el modelo de Anderson es el modelo de un categorizador o generalizador. Además, explica el hecho de que el concepto extraído de los perceptos o conceptos originarios no tiene necesidad de parecerse a ninguno de ellos. Por ejemplo, el concepto de ser humano no tiene contrapartida en los perceptos de Eric o Silvia. Por cierto, considérese un conjunto de vectores de input correlacionados A_1, A_2, ..., A_n, con una media M. Cada uno de ellos puede escribirse como la suma de M y un vector ruido D_i que representa la desviación de A respecto de la media M (es decir, que $A_i = M + D_i$). Cuando estas n pautas tienen lugar en un sistema a, el sistema total formado por a y b aprende o consolida la matriz de conectividad.

$$C = B\overline{A} = \Sigma_i B\overline{A_i} = B\Sigma_i(M + \overline{D_i}) = nBM + B\Sigma_i D_i \qquad [9.5]$$

Si los D_i se anulan en promedio, la matriz de conectividad se reduce a $C = nBM$. En palabras: el sistema se comporta como si hubiera sido expuesto a una pauta única M que nunca hubiera percibido ni concebido antes. Ha creado un concepto abstracto. (Advertencia: no es ésta la única manera de formar conceptos; los conceptos abstractos de la matemática y de la ciencia no tienen raíces discernibles en la percepción.)

Los seres humanos no son los únicos animales capaces de formar universales, o conceptos abstractos. Las palomas mensajeras parecen haber nacido con los conceptos abstractos de identidad y de diferencia (Lombardi, Facchinelli y Delius, 1984). Y, puesto que dan muestras de una marcada preferencia por las figuras asimétricas sobre las simétricas, también se puede decir de ellas que dominan un concepto abstracto de simetría (Delius y Nowak, 1982). Además, dominan también conceptos empíricos tales como los de agua, árbol, paloma, pez y persona.

Si esto vale para las palomas, ¿por qué no para los simios? Las observaciones de Asano y sus colaboradores (1982) en el famoso Instituto de Investigación de Primates de Kyoto, Japón, han confirmado estas sospechas y han refutado el dogma de que los simios sólo pueden nombrar objetos si previamente han sido entrenados para pedirlos, como maníes y pelotas. En efecto, estos investigadores han logrado enseñar a tres chimpancés a asociar cinco nombres de colores y ocho nombres de objetos con sus estímulos correspondientes, que eran independientes de las recompensas. Por ejemplo, los animales aprendieron a asociar un facsímil de un zapato con un lexigrama compuesto por una *S* horizontal inscrita en un cuadrado, y una mancha roja a un rombo cruzado por una línea horizontal. Cierto que esto es "tan sólo" asociación, pero es una asociación que implica signos no representacionales (es decir, símbolos). En otro experimento se enseñó al chimpancé Ai a distinguir seis objetos de por lo menos 125 tipos diferentes, algunos de los cuales no había visto nunca antes (Matsuzawa, 1985). Los dos experimentos muestran que los simios pueden aprender a manejar símbolos. Aunque los seres humanos parezcan los únicos animales productores de símbolos, no cabe duda de que no son los únicos en emplearlos.

Por último, ¿qué pasa con la creatividad? Según ciertas cosmovisiones mágicas, los seres humanos son incapaces de crear nada: todos sus conceptos y acciones que entrañen

novedad les serían inspirados por agentes sobrenaturales, tales como las musas, Dios o, más a menudo, el diablo. Los empiristas se ríen de estas historias, pero tampoco admiten la originalidad, a no ser la de tipo combinatorio. Sólo conceden a los humanos la capacidad de asociar perceptos o conceptos derivados de esos perceptos. Además, sostienen que tales combinaciones pueden ser muy numerosas, pero siempre limitadas. Por el contrario, el emergentismo, sea idealista, sea materialista, admite la creatividad. Y el materialismo emergentista explica la creatividad como la formación de sistemas neurales plásticos radicalmente nuevos.

La emergencia de nuevos sistemas neurales puede obtenerse mediante estimulación externa, o bien puede ser el resultado de la espontánea autosistematización (o autoorganización) de neuronas. A su vez, esto último puede lograrse por casualidad gracias a la descarga espontánea de una o más neuronas. La actividad espontánea de las neuronas ha sido descubierta hace ya siete décadas (Graham-Brown, 1914). Desgraciadamente, ello se produjo al filo de la primera guerra mundial y en una época en que la mayor parte de las mejores investigaciones eran obra de reflexólogos y de conductistas, todos los cuales estaban dominados por el principio aristotélico de *causa cessante cessat effectus*. Una comunicación titulada "The Intrinsic Factors in the Act of Progression in the Mammal" apenas pudo atraer la atención de quienes creían en la omnipotencia de los factores extrínsecos. Afortunadamente, el descubrimiento fue rescatado por Hebb (1949), quien lo convirtió en uno de los pilares de su teoría biológica de la mente.

Puesto que los empiristas no creen en la creatividad, que los racionalistas la dan por supuesta como un don de la mente inmaterial y que los intuicionistas no creen que se la pueda estudiar científicamente, el tema permanece todavía envuelto en el misterio. Puesto que no hay teorías adecuadas de la creatividad, tampoco hay medidas válidas de ella a las que se pueda recurrir. Por ejemplo, el Kirton Adaptation Innovation Inventory (KAI) (Kirton, 1976), de uso tan extendido, mide la eficiencia (la capacidad para trabajar dada una preparación previa), el conformismo y la tendencia a apartarse del consenso (es decir, la originalidad), pero opone la última a la tendencia a ser metódico o disciplinado. De aquí que, aunque el KAI pueda muy bien medir la desviación, no puede medir la creatividad, la cual requiere una dosis de disciplina autoimpuesta. Sin esfuerzo —y duro— es imposible producir ninguna idea nueva. Recuérdese el aforismo que se atribuye a Buffon: "El genio es un 10 por ciento de inspiración y un 90 por ciento de transpiración."

Para concluir, digamos algo acerca del más alto, el más poderoso y el menos comprendido de todos los procesos mentales: el de pensar. Un pensamiento, como "La fruta es buena", es un sistema de ideas (es decir, imágenes o conceptos). (No es imposible que también los sentimientos participen en el pensar.) Mientras que hay pensamientos sin imágenes o "abstractos" (esto es, puramente conceptuales), otros son grupos de imágenes, y otros, verdaderas secuencias de imágenes y conceptos. *A fortiori*, lo mismo ocurre con los razonamientos, en particular con las deducciones.

Craik (1943) caracterizó el pensar como la manipulación de representaciones mentales o internas del mundo. Esta caracterización se ha puesto de moda en la psicología

cognitiva, pero no es posible adoptarla, debido a las siguientes razones. En primer lugar, no sirve para la lógica, la matemática y la teología, ninguna de las cuales modelan el mundo exterior. Tampoco sirve para los pensamientos acerca de pensamientos, como "este pensamiento es verdadero". En segundo lugar, la caracterización es fenomenológica o molar: no contiene ni una ligera sugerencia de que el pensar sea un proceso cerebral. En tercer lugar, es metafórica: el cerebro (o la mente) no puede "manipular" nada porque no tiene manos.

Un pensamiento puede identificarse con la actividad secuencial o bien con la actividad simultánea de la asamblea neuronal correspondiente a las imágenes o conceptos que lo componen. Esta caracterización fisiológica del pensar merece las siguientes observaciones. En primer lugar, no nos exige tener sólo un pensamiento a la vez. Es posible tener dos pensamientos al mismo tiempo, en particular si uno de ellos consiste en imágenes y el otro prescinde por completo de ellas. En segundo lugar, esta elucidación no limita la cantidad de bioespecies capaces de pensar. Puede ocurrir muy bien que todo animal capaz de formar imágenes o conceptos también sea capaz de reunir en cadena algunos de ellos. En cambio, parece que los animales no humanos no son eficaces en el razonamiento (esto es, en la construcción de argumentos). En tercer lugar, cuando se piensa en voz alta, cuando se habla o cuando se escribe, el orden de las actividades neurales componentes puede cambiar, y puede cambiar cuando los mismos pensamientos se traducen a otra lengua. Además, algunas palabras, como "es" en "La fruta es buena", no tiene contrapartida en imágenes ni conceptos. En este caso, "es bueno" es un concepto simple. (Esto resulta obvio cuando se simboliza la oración en el cálculo de predicados.) Por tanto, el lenguaje no es un *speculum mentis* enteramente digno de confianza.

La explicación fisiológica del pensar está expuesta a las siguientes objeciones. El pensamiento parece ser excesivamente rápido como para ser producto de cadenas de sistemas neuronales, unidas como están por procesos químicos comparativamente lentos. Respondemos a esta objeción haciendo notar que: *a*] es verdad que la velocidad del pensamiento es más bien baja (digamos, del orden de unos cuantos "marcos" (*frames*) —imágenes o conceptos— por segundo); *b*] cuando las neuronas están "cargadas" (esto es, en estado de preparación o disposición), un acontecimiento elemental, como la entrega o la captura de un ion cálcico, puede desencadenar un proceso rápido. Sin embargo, debe admitirse que la fisiología del pensar se encuentra aún en pañales.

9.4. CONOCER

El conocimiento comprende la percepción, la imaginación, el lenguaje y la concepción (incluso el pensar). El conocimiento, por cierto, es el tema de la psicología del conocimiento o psicología cognitiva. Esta disciplina, que se ha presentado a menudo como el último grito de la moda, es en realidad la rama más antigua de la psicología. En verdad, todos los filósofos, de Sócrates a Kant, se interesaron más por el conocimiento que por ninguna otra capacidad mental.

No debe confundirse la psicología cognitiva con el *cognitivismo,* esa escuela de moda que identifica psicología con psicología cognitiva y o bien pasa por alto la conducta, la motivación, la emoción y la volición, o bien considera también cognitivos a todos estos procesos (en particular informáticos). Desde un punto de vista científico, el cognitivismo es a la vez estrecho e imperialista. Desde un punto de vista filosófico, es un ejemplo de racionalismo radical y de mentalismo o incluso de animismo.

Desde el punto de vista biológico, cognición es cualquier función específica desempeñada por ciertos subsistemas plásticos del cerebro de los vertebrados superiores. Los diferentes subsistemas cerebrales se especializan en diferentes tareas de conocimiento. (Esto explica por qué ciertas lesiones locales producen dificultades en el cálculo, pero no agrafía, etc.) Sin embargo, la inversa es falsa: ciertas tareas cognitivas, aun cuando especializadas, pueden incluir una cantidad de subsistemas, tal vez como sistemas de soporte. En verdad, el control del flujo sanguíneo en las diferentes regiones de la corteza cerebral muestra que, cuando un sujeto se embarca en un trabajo intelectual duro, todas las regiones consumen más o menos la misma cantidad de sangre. Están en funcionamiento todos los sistemas.

El hecho de que determinadas tareas cognitivas involucren a toda la corteza, o casi toda, no prueba que las actividades mentales complejas estén más bien distribuidas que localizadas. Simplemente muestra que la actividad de los "centros" específicos se irradia a los otros centros y consigue su apoyo, así como el de otros sistemas fuera de la corteza. Entre estos últimos se destaca el sistema límbico. En particular, la corteza perceptiva y conceptual interactúa con el tálamo y el hipotálamo a través de la amígdala. Véase la figura 9.8. Esta conexión anatómica entre los órganos de cognición y los del afecto explica por qué las percepciones, los recuerdos y las expectativas pueden producir emociones, y por qué estas últimas pueden producir, distorsionar o incluso inhibir ciertos procesos cognitivos. En resumen, aunque diferentes y localizadas en regiones diferentes, la cognición y la emoción interactúan. En consecuencia, es erróneo instalar centros de ciencias cognitivas fuera de los departamentos de psicología, como está de

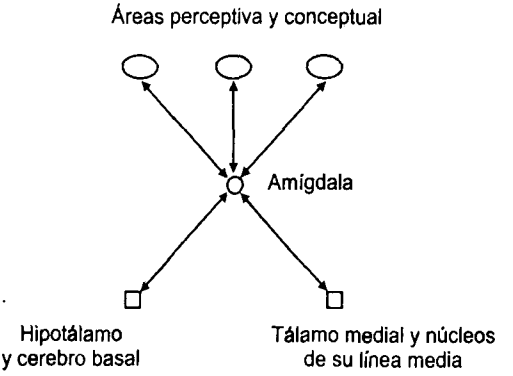


FIG. 9.8. Interacciones entre cognición y emoción. Inspirado en Aggleton y Mishkin (1985).

moda hoy en día. El sistema nervioso no tolera más autonomía de la cognición que la que tolera la autonomía de la conducta manifiesta.

Un proceso cognitivo puede dejar una huella duradera o no (esto es, puede ser aprendido o no). Si deja un engrama se dice que el animal ha *aprendido* algo, o que ha adquirido *conocimiento*. En caso contrario, la cognición no equivale al conocimiento. Así, un proceso cognitivo pasajero, tal como la percepción de una escena, la imaginación de un acontecimiento o la formación de una intención, sin ningún recuerdo después de un rato, son procesos cognitivos y, por añadidura, involucran la utilización del conocimiento, pero no enriquecen el conocimiento del animal. Todo conocimiento es resultado de un proceso cognitivo que implica aprendizaje. (Véase Bunge, 1983a, cap. 2.)

Nuestra definición descalifica el conocimiento innato como mera invención de la imaginación del filósofo. Todo lo que sabemos lo hemos aprendido de una y otra manera. La definición deja también en claro que —con el permiso de Platón y sus seguidores (por ejemplo, Popper, 1972)— no hay conocimiento sin sujeto que conoce (o más bien que aprende), pues el conocimiento es el punto final de un proceso cerebral. Así, pues, el conocimiento es tan personal como el sentimiento. Pero de esto no se deriva que todo conocimiento sea subjetivo y privado. Parte de él es objetivo, o sea, válido con independencia de los individuos particulares que lo adquieren. Y hay conocimientos que se pueden hacer públicos de diversas maneras, por ejemplo, por vía oral o por la imprenta. En particular, el auténtico conocimiento científico es a la vez objetivo y público. Pero gran parte del conocimiento es subjetivo y permanece en la esfera privada. Es evidente que hay muchas vías de conocimiento y diferentes maneras de agrupar a la familia de los tipos de conocimiento en grandes categorías. Una de ellas es la división en conocimiento sensoriomotor (por ejemplo, saber escribir a máquina), perceptivo (por ejemplo, saber cómo mirar a través de un microscopio), conceptual (por ejemplo, saber sumar), y lingüístico (por ejemplo, saludar en japonés). Otra división es la que se da entre conocimiento consciente y conocimiento no consciente, que se ha hecho obvio gracias al descubrimiento de que ciertos amnésicos profundos pueden aprender habilidades nuevas sin saber que las han adquirido (por haber perdido la memoria a corto plazo). Una tercera división es la que se da entre el saber práctico (*saber-cómo*) y el saber sustancial (*saber-qué*) o el basado en la habilidad y el basado en los datos. Una cuarta división es la que se da entre conocimiento de sí mismo y el conocimiento del otro o de lo otro.

Mayor aún es la evidencia en relación con la hipótesis localizacionista según la cual los diferentes tipos de conocimiento se "almacenan" en diferentes regiones del cerebro (o son aprendidos por éstas). En particular, los saberes prácticos y los saberes sustanciales se aprenden y se recuerdan con diferentes subsistemas del cerebro. En efecto, los humanos y los monos conservan las habilidades con los subsistemas cerebrales temporales medios intactos ("estructuras"), aun cuando hayan sufrido graves lesiones en la amígdala o el hipocampo. En cambio, si los subsistemas temporales medios están dañados, los sujetos no aprenden o no recuerdan haber aprendido tareas cognitivas. Es así como el sistema nervioso respeta la distinción entre saber práctico (*saber cómo*) y saber sustancial (*saber qué*), que en un comienzo realizaran los filósofos (Zola-Morgan, Squire y Mishkin, 1982).

Todo animal dotado de un sistema nervioso parcialmente plástico es capaz de aprender algo acerca de sí mismo y de su medio. En el capítulo 11 nos ocuparemos del conocimiento de sí mismo. En lo que respecta al mundo externo, puede caracterizarse de la siguiente manera. Se puede decir que un animal *b* ha adquirido algún *conocimiento de* (algo de) *su medio m* si *b* tiene un sistema neural plástico *n* tal que ciertos acontecimientos de *m* sean representados a modo de mapas por acontecimientos de *n*. (La correspondencia entre acontecimientos externos e internos es un mapa propiamente dicho si los puntos vecinos en el espacio en que el acontecimiento sucede en *e* son representados como puntos vecinos en el espacio en que el acontecimiento sucede en *n*, esto es, si los puntos espacial y temporalmente contiguos en el espacio ambiente *m* son representados por puntos temporal y espacialmente contiguos en el espacio de los acontecimientos que suceden en el sistema nervioso *n*.) Hay muchos de estos mapas del mundo exterior: sensoriomotor, perceptivo (en particular, táctil, visual y auditivo) y conceptual. La colección de todos estos mapas podría denominarse el *atlas* del mundo externo del animal.

Una parte importante de nuestro atlas del mundo externo se refiere a nuestros congéneres y, en particular, a sus procesos mentales. Pero ¿cómo sabemos que otros individuos también tienen mente? ¿Podría tratarse de una conjetura salvaje, aunque generosa? (Por la misma razón, ¿cómo sabemos que los ordenadores y los robots no tienen mente?) Este problema preocupó a muchos filósofos. Pero sólo parece un quebradero de cabeza desde una perspectiva dualista, pues si la mente es inmaterial, no puede ser observada desde el exterior. En cambio, desde un punto de vista biopsicológico, el problema de las otras mentes es tan simple como el de los otros metabolismos. Expliquémoslo.

Cualquier biólogo sabe que todos los seres vivos metabolizan, y que en el momento en que los procesos metabólicos se detienen mayoritariamente, el organismo muere. Así, si registramos ciertos signos vitales de un organismo, podemos estar seguros de que está vivo, aun cuando no hayamos medido su metabolismo. Análogamente, cualquier neurobiólogo sabe que todos los seres humanos de rendimiento normal tienen cerebro. Pueden recoger, tanto indirecta como directamente, pruebas de la hipótesis que sostiene que un ser humano particular tienen actividad mental. Pueden observar la conducta de un sujeto y emplear una batería de indicadores conductuales, tales como expresiones faciales o emisiones lingüísticas. O pueden observar y hasta producir, desviar o detener algunos procesos mentales de un sujeto con ayuda de refinadas técnicas electrofisiológicas y neuroquímicas.

Más aún, los neurobiólogos probablemente aventuren la hipótesis evolucionista según la cual todos los humanos normales son capaces de actividad mental, en la medida en que tienen antepasados comunes, y, por ende, poseen cerebros muy semejantes. Por la misma razón, los neurobiólogos no vacilarán en atribuir mente a otros primates, así como también a otros vertebrados superiores. Pero, desde luego, serán cada vez más reticentes a medida que aumente la distancia en el árbol genealógico. En cambio, el neurobiólogo se abstendrá de atribuir mente a un ordenador o a un robot. En verdad, la inspección más superficial de la composición y la organización de cual

quier máquina, por refinada que sea, mostraría tan tremendas desemejanzas respecto de la neuroanatomía y la neurofisiología humanas, que el científico ya no tendría más razón para atribuirle una mente que para afirmar que el cerebro está formado por chips de silicona y que funciona a electricidad.

El resto de la sección estará dedicado a una serie variada de problemas acerca de la cognición: busca de pautas, preconcepción, producción de pautas, resolución de problemas e inteligencia. Primer problema: el ser humano parece ser, tanto desde el punto de vista perceptivo como desde el conceptual, un buscador y un productor de *pautas.* Estamos permanentemente en busca de regularidades y constancias, tanto de asociaciones como de conexiones causales, ya sean (leyes) naturales o (reglas) artificiales. Por ejemplo, los niños pequeños, desconocedores de la gramática estándar, se construyen en parte sus propias reglas gramaticales a medida que van adquiriendo el lenguaje; es particular, regularizan todos los verbos irregulares. (Así, pues, la adquisición del lenguaje es una combinación de aprendizaje e invención.) En otras palabras, tendemos a pasar por alto irregularidades, imperfecciones e incluso coincidencias y excepciones. Tan fuerte es esta propensión que a la mayoría de la gente le resulta difícil creer que pudiera ocurrir algo accidental. En particular, el psicoanalista Jung ha hecho gran empleo de la "sincronicidad" o la coincidencia, y en verdad, sin esa resistencia a creer en la coincidencia o el accidente, no podría haber magia ni parapsicología.

En el caso de la percepción, la escuela de la Gestalt ha convertido en ley la busca de una pauta general. En cuanto a la concepción, el neurofisiólogo Luria (1975, p. 339) habla de la "ley de la no consideración de la información negativa": "Los hechos que se adecuan a una hipótesis preconcebida atraen la atención, se destacan y se los recuerda; los hechos contrarios a ella se dejan de lado, se los trata como 'excepcionales' y se los olvida." Es probable que incluso los científicos, para bien o para mal, se comporten de esta manera.

Esta tendencia a buscar pautas por doquier es una espada de dos filos. Por un lado, favorece nuestro descubrimiento de auténticas regularidades, pero, por otro lado, nos impide tomar nota de los apartamientos de las regularidades, como sabe cualquier corrector de galeradas. Nos conduce ya al error, ya a la verdad. En consecuencia, la receta de Popper (Popper, 1959) de intentar siempre refutar las regularidades hipotetizadas, es psicológicamente no realista y metodológicamente demasiado restrictiva. La actitud científica normal es la de comenzar por buscar los casos confirmativos, probar y acomodar las excepciones tempranas mediante hipótesis *ad hoc,* y sólo en el caso extremo renunciar a la hipótesis central. Únicamente el porfiado desdén de las excepciones repetidas es tonto, o peor aún.

Un preconcepto es una idea más o menos tácita que se había aprendido antes y que puede mantenerse incluso después de haberse demostrado su falsedad. Por ejemplo, la mayoría de los niños continúa creyendo que la "multiplicación siempre aumenta", aun después de haber aprendido a multiplicar por números menores que 1. Y la mayoría de los adultos continúa sosteniendo la antigua hipótesis del ímpetu, de acuerdo con la cual un cuerpo se hace más lento, y termina por detenerse del todo, a medida que se agota su impulso o su combustible. La coexistencia de ideas ingenuas incorrectas y otras

formales y correctas ha sido objeto de investigación experimental en los casos de las operaciones aritméticas (Fishbein, Deri, Sainati Nelo y Sciolis Marino, 1985) y de las leyes del movimiento (McCloskey, Caramazza y Green, 1980). Se puede especular que tales coexistencias no son otra cosa que la persistencia de las primitivas asambleas neuronales junto a las posteriores. Desaprender (esto es, desmantelar asambleas neuronales), es más duro que aprender (esto es, formar nuevas asambleas neuronales). La memoria tiene como precio la idea preconcebida.

Los cognitivistas han empleado mucho los *modelos mentales,* y han sostenido en particular que comprender un objeto es modelarlo (Johnson-Laird, 1983). Esta opinión no carece de verdad. Efectivamente, modelar *X* ayuda a comprender *X.* Sin embargo, este punto de vista es todavía muy burdo. En primer lugar, la noción de modelo mental es vaga, o, mejor dicho, la expresión designa una cantidad de conceptos, entre los que se encuentran el de pintura mental, el de analogía y el de teoría (Bunge, 1973c). Debido a que los procesos de formación de cuadro mental, de analogía y de teorización son tan distintos entre sí, no es probable que una teoría única se adapte a todos ellos. En segundo lugar, si el modelo es una analogía o una caja negra, no explicará nada. Sólo un modelo conceptual (o teoría) que describa algún mecanismo puede explicar y, por tanto, producir alguna comprensión. En tercer lugar, el mero concepto de comprensión es complejo por sí mismo, aunque sólo fuera porque hay grados o niveles de comprensión. En cuarto lugar, además de una descripción más precisa del proceso de comprensión y modelado, necesitamos construir y verificar modelos neurales de los mismos.

Otra especialidad de los cognitivistas es la *resolución de problemas,* que los conductistas habían descuidado, y los investigadores de la Gestalt habían explicado en términos de iluminación repentina o intuición global. La iluminación repentina (*insight*) ha pasado de moda a partir del surgimiento del cognitivismo, ya que es improbable que se pueda atribuir tal cosa a los ordenadores. De acuerdo con el cognitivismo, el que resuelve problemas no hace otra cosa que "procesar información", y lo mismo, presumiblemente, hace el que plantea problemas, el que conjetura, el que critica, el que evalúa, y así sucesivamente. Para este enfoque, el conocimiento es un almacén a largo plazo, y la solución de problemas consiste en buscar en ese almacén los elementos pertinentes. Además, el proceso se ve como una computación de acuerdo con algoritmos (o sea, reglas explícitas para la manipulación de símbolos) definidos (aunque, por supuesto, en su mayor parte, desconocidos). No queda espacio para ninguna otra originalidad que la novedad de tipo combinatorio.

Se supone que el informaticismo vale tanto para los ordenadores como para los seres humanos. Por ejemplo, Simon (1979) afirma que BACON es a la vez un programa para la construcción de teorías a partir de datos y un modelo de formación de teorías científicas. La dificultad está en que alguien tiene que decirle a la máquina qué variables debe examinar. Así pues, si se le instruye para que encuentre la ley que une la corriente al voltaje en un circuito de corriente continua, es probable que el ordenador acierte con la función lineal correcta, llamada ley de Ohm, siempre que el programador lo haya alimentado con un conjunto de pares correctos de corriente-voltaje. Por tanto, el mérito

corresponde al programador y al físico experimental que proporcionó los datos; el ordenador no descubrió la ley de Ohm, ni ninguna otra ley.

El punto de vista informático acerca de la solución de problemas es válido seguramente para ordenadores que operan sobre problemas bien definidos para los cuales existen métodos conocidos bien definidos. Sin embargo, alguien tuvo que inventar las reglas que sirven de punto de partida. Y la invención de reglas no es un proceso dirigido por reglas o, por lo menos, nadie ha producido reglas para inventar reglas. Tratamos problemas originales de modos originales, mezclando razón con intuición. (Véase, por ejemplo, Bunge, 1996.) Sólo algunos filósofos optimistas del siglo XVII, así como ciertos fanáticos de la computación, han sido tan ingenuos como para creer que será posible inventar un *ars inveniendi*.

La investigación experimental sobre resolución de problemas no ha confirmado el punto de vista informaticista sobre el intelecto humano. En particular, ha descubierto que la gente real no se comporta en forma totalmente racional cuando emplea las hipótesis que formula en el curso de sus intentos de resolución de problemas. Por ejemplo, en principio, en relación con cualquier hipótesis h dada acerca de algún conjunto de datos que se tienen por verdaderos, hay cuatro estrategias posibles. Helas aquí:

1] confirmación de $h \Rightarrow$ conservar h (ganar-permanecer)
2] confirmación de $h \Rightarrow$ cambio de h (ganar-cambiar)
3] refutación de $h \Rightarrow$ mantenimiento de h (perder-permanecer)
4] refutación de $h \Rightarrow$ cambio de h (perder-cambiar).

Evidentemente, un sujeto racional escogerá sin dudarlo las opciones primera y cuarta. Pero, de hecho, muy a menudo, un gran porcentaje de personas adoptó otras estrategias (Matthews y Patton, 1975). Análogamente, la mayoría de la gente no obedece al *modus ponens* ($p, p \Rightarrow q \therefore q$), que es la regla básica de inferencia deductiva (Wason y Johnson-Laird, 1972). Y la gran mayoría de las personas analfabetas no se atreve a derivar ninguna conclusión de un conjunto suficiente de premisas. Se aferran a la estrategia empirista del caso por caso y huyen de la abstracción. Por ejemplo, Luria (1976) en Asia Central, y Scribner y Cole (1981) en Liberia, encontraron que los campesinos analfabetos a los que se presentaban las premisas "Todos los A son B", y "a es un A", se negaban a concluir que a es B a menos que tuvieran alguna familiaridad con a. ¡Auténtica computación, sin duda!

Los experimentos que se acaban de mencionar, junto con una cantidad de estudios de psicología del desarrollo, han mostrado que la razón es aprendida, no innata, aun cuando es innegable que, para aprender a razonar correctamente, es necesaria la posesión de una dotación genética adecuada. Ahora bien, la razón, o inteligencia conceptual, puede presentar diferentes modalidades: la facilidad para captar material nuevo, para hacer deducciones, para calcular, para descubrir problemas, para "ver" pautas, para criticar, para "saltar a conclusiones" (esto es, formar hipótesis), etc. Muchos de nosotros no somos duchos en todas esas tareas, sino que nos especializamos en algunas de ellas. Sobre todo, la inteligencia conceptual es prerrogativa del genio; la inteligencia de un

solo tipo es la marca del sabio idiota; y la falta total de inteligencia es propia de retardados mentales. Dada la variedad de tipos de inteligencia conceptual, es probable que haya distintos sistemas de inteligencia en el cerebro. Esta hipótesis explica la persistencia de ciertos tipos de conducta inteligente, así como la pérdida de otros, cuando determinadas partes del cerebro quedan fuera de acción.

Los *tests de inteligencia* son, por supuesto, un intento de medir la inteligencia de tipo conceptual (más que la motriz, la perceptiva o la social). La aplicación de tests de inteligencia se ha convertido a la vez en una industria y en un blanco predilecto de críticas metodológicas e ideológicas. Mientras que algunas de estas críticas son válidas, otras no lo son. Entre las críticas *válidas* de los tests de inteligencia señalamos las siguientes: *a*] que la inteligencia, por ser un atributo de la mente inmaterial, es inconmensurable: errónea, pues presupone un mito; *b*] que la inteligencia, por ser multifactorial (esto es, por estar compuesta de una cantidad de habilidades), no puede ser medida con un solo número: errónea, pues, si la inteligencia puede representarse como un vector, tiene una magnitud definida como un todo; y *c*] que la medición de la inteligencia se ha utilizado para justificar la discriminación racial y de clase: injusta, pues, aunque la acusación sea cierta, el mal uso de un instrumento no prueba que éste carezca de valor o sea inmoral.

Las críticas *válidas* más importantes a la corriente *tradicional* o principal de los tests de inteligencia son las siguientes. En primer lugar, no descansan sobre ninguna teoría aceptada (ni siquiera sobre un conjunto de definiciones exactas), por lo que sólo se trata de una operación empírica. Dado que, a diferencia de la estatura o el color de la piel, la inteligencia no es una propiedad directamente observable, sólo puede medirse con ayuda de hipótesis indicadoras que tengan tanto una base teórica como una empírica; se halla en el mismo barco metodológico que algunas propiedades físicas como la masa y la carga. (Recuérdese la sección 4.3.) En segundo lugar, la medición de la inteligencia mediante tests no es digna de confianza: todos conocemos individuos negados a los que se les ha asignado un elevado CI, así como también otros muy creativos, que sólo han obtenido un CI mediocre. En tercer lugar, no es razonable tratar de medir la inteligencia sobre la base de unas horas de interrogatorio sobre problemas en los que los sujetos probablemente no tienen interés, en vez de hacerlo sobre la base del rendimiento personal en un proyecto de largo alcance por el que el sujeto se sienta motivado. En cuarto lugar, la mayoría de los tests de inteligencia miden la habilidad para captar y retener información; pero no miden la creatividad. (Más críticas se hallarán en García, 1981; Hoffman, 1962; Sternberg, 1985.)

La crítica más reciente señala indirectamente una quinta debilidad de los tests tradicionales de inteligencia, a saber, su falta de raíces neurofisiológicas. En efecto, los pacientes que han sido objeto de extensas ablaciones de los lóbulos frontales, pueden obtener buenos resultados en los tests tradicionales de inteligencia. (Recuérdese, por ejemplo, el asombroso caso del paciente H. M.) En cambio, los mismos pacientes arrojan pobres resultados en los tests de "pensamiento divergente", de los que se espera que midan —pero, ¡ay!, no empíricamente— la creatividad (cualidades tales como la sugerencia de posibles usos no convencionales de una cosa dada, o el planteamiento de un

cierto tipo de problemas dado un conjunto de datos, o el encontrar atajos simplificadores en un método de inferencia). Como es de esperar, los pacientes que han sufrido extensas ablaciones de los lóbulos frontales arrojan pobres resultados en estos tests, pues el pensamiento divergente implica la planificación y la decisión, que son funciones mentales específicas de esas regiones cerebrales. Se trata en realidad de un resultado de experimentos realizados tanto con seres humanos como con monos, a los que, tras sufrir lesiones cerebrales, se les instruyó en el cumplimiento de determinadas tareas que involucraban la organización de su propia conducta. (Véase por ejemplo, Petrides y Milner, 1982.)

Cerramos la sección con la observación de que la variedad informaticista de la psicología cognitiva (es decir, el cognitivismo, o psicología del procesamiento de información), no ha aportado contribuciones realmente notables a nuestra comprensión de la cognición. Peor aún, al aislar la cognición del afecto y el control motor, ni siquiera ha podido explicar fenómenos tan básicos como la conducta exploratoria y la asociación de percepción con movimiento. (Recuérdese que el animal no motivado no explora y que el ojo humano inmóvil no ve.)

Pero, entonces, ¿a qué se debe la actual popularidad del cognitivismo? Una razón obvia de ello es que trata acerca de muchos problemas auténticos e importantes que el conductismo había ignorado. Sin embargo, los psicólogos norteamericanos a menudo olvidan que tales problemáticas, aunque descuidadas en Estados Unidos entre las dos guerras mundiales, habían sido tratadas por psicólogos europeos tan distinguidos como Piaget, Vygotsky, Rignano, Claparède y Bartlett, por no mencionar a toda la escuela de la Gestalt. La razón principal de la popularidad del cognitivismo parece ser otra, a saber, que, como Santa Claus, ha encontrado un regalo para cada uno.

En efecto, la reducción, que esta escuela propone, de todos los procesos cognitivos a computación, atrae tanto a los amantes de la simplicidad como a quienes desean ahorrarse el estudio de la neurociencia. Atrae a ciertos materialistas porque no distingue entre animal y máquina; a ciertos idealistas, porque separa la mente respecto de la materia; a ciertos racionalistas, por la utilización de la computación; a ciertos empiristas, por su énfasis en el procesamiento de datos; a ciertos psicólogos, porque suena muy técnica y novedosa; a ciertos expertos en Inteligencia Artificial (IA) porque simplifica la psicología para ellos. Finalmente, atrae a ciertos lingüistas y filósofos por ser básicamente sencilla y no experimental, lo contrario del conductismo y la biopsicología. Es evidente que sólo una visión simplista podría concitar un consenso tan amplio a través de distintas disciplinas y escuelas.

9.5. LA INTENCIÓN

De acuerdo con la tradición idealista, únicamente los seres humanos (y tal vez las deidades) tienen intenciones y la voluntad de llevarlas a cabo; los animales son como máquinas. Esta opinión ha persistido hasta hace muy poco tiempo. Por ejemplo, tanto Vygotsky como Lewin consideraban la actividad voluntaria como un producto de la evolución histórico-cultural de la conducta. Y tanto Eccles (por ejemplo, 1982) como

Libet (por ejemplo, 1985) han empleado la intención y el movimiento voluntario como ejemplos de la acción de la mente inmaterial sobre el sistema nervioso. Este punto de vista idealista comenzó a evaporarse, o al menos a quedar obsoleto, en el momento en que empezaron a conocerse los primeros resultados de la neurofisiología del movimiento voluntario. (Véanse, por ejemplo, Evarts y cols., 1984; Goldberg, 1985.)

La primera sospecha de que la voluntad tenía un asiento nervioso preciso, predominantemente en la corteza frontal, surgió cuando, a mediados de 1930, se estudió a pacientes lobotomizados. Se halló entonces que esos pacientes habían perdido la capacidad para hacer planes y tomar decisiones: la voluntad les había sido extirpada con un bisturí. Estudios posteriores, tanto en monos como en seres humanos, mostraron la existencia de una gran cantidad de neuronas que "no son activadas por estímulos sensoriales, pero que entran en actividad —y en tasas muy elevadas— cuando el animal extiende su brazo o manipula con la mano en el espacio extrapersonal inmediato para obtener un objeto que desea" (Mountcastle, Lynch, Georgopoulos, Sakata y Acuna, 1975, p. 904). Además, mucho antes (alrededor de 800 msg) de que comience el movimiento voluntario real, se advierte un cambio especial en el potencial —el potencial de preparación— en el cuero cabelludo. Por tanto, la intención es un proceso mental.

Podemos caracterizar un movimiento voluntario como un movimiento que se inicia en un centro cerebral superior. Implica a la preparación y su tiempo de reacción es mayor que el del reflejo correspondiente, en caso de haberlo. A propósito, el movimiento voluntario implica el movimiento reflejo antes que oponerse al mismo. Pues, para decirlo metafóricamente, la voluntad mantiene algunos reflejos bajo control y los organiza. Así, el correr implica importantes movimientos automáticos de estabilización. Y los movimientos voluntarios de otro tipo se ven precedidos por el aprendizaje sensoriomotor o conceptual, como en el caso de los movimientos precisos del artesano donde podemos hablar con más propiedad de "conducción cognitiva" que de "causación de arriba abajo", desde la mente inmaterial hasta el cuerpo. Esta conducción es una acción de una parte del cerebro sobre otra.

En la literatura filosófica y teológica se ha discutido sin fin acerca del libre albedrío. Hasta hace muy poco, los psicólogos lo habían ignorado o negado. Por ejemplo, Mandler y Kessen (1974, p. 341) sostienen que "el hombre es tan libre como una hoja que cae", si bien comparten la creencia de James de que la falsa creencia en el libre albedrío puede ser útil y le interesa estudiar la psicogénesis de esta creencia. En cambio, Hebb (por ejemplo, 1980), a quien difícilmente podría considerarse como un "blando", ha admitido que la libre voluntad es real y, además, un fenómeno biológico; por tanto, un fenómeno que se puede estudiar científicamente. Pero este estudio requiere cierto esclarecimiento conceptual previo, tarea en la que el filósofo puede resultar útil.

Ante todo, hemos de definir el concepto. Estipularemos que el libre albedrío es la volición con elección libre de meta u objetivo, con o sin previsión del posible resultado. En otras palabras, proponemos llamar *libre* a un proceso conductual o mental si, lejos de ser independiente de las condiciones antecedentes (esto es, indeterminado) o plenamente controlado por la estimulación sensorial, está dirigido internamente y, más en particular, se encuentra bajo el control de procesos conceptuales. Si se prefiere, estipula-

mos que un animal actúa por libre albedrío si, y sólo si, *a*] su acto es voluntario (más que indeterminado o determinado por coerción externa), y *b*] ha elegido libremente su objetivo, es decir, no está bajo compulsión programada o externa para alcanzar el objetivo elegido (Bunge, 1980).

La literatura filosófica está plagada de confusiones en lo que respecta al libre albedrío. Dos de ellas son las pretendidas identidades "determinismo = predictibilidad" y "libre albedrío = indeterminación". En realidad, el concepto de determinación es una categoría ontológica, mientras que la predictibilidad es una categoría gnoseológica (véase Bunge, 1997). De aquí que, en principio, la una pueda darse sin la otra. Por ejemplo, aun cuando un proceso pueda ser perfectamente determinado (esto es, legal y sujeto a condiciones antecedentes), podemos conocerlo sólo de manera imperfecta, y, en consecuencia, no estar en condiciones de predecirlo. La mayoría de los procesos físicos son de este tipo. Análogamente, el concepto de libre voluntad o libre albedrío es una categoría ontológica (y ética), de modo que la predictibilidad no la afecta, y no se puede considerar la impredictibilidad como una prueba o criterio del libre albedrío. Si conocemos bastante bien a una persona, podemos predecir que, toda vez que se encuentre ante un problema de tipo *A*, elegirá libremente (es decir, con independencia de compulsiones exteriores) realizar acciones del tipo *B*. El libre albedrío, por tanto, puede ser perfectamente determinado y predecible.

La posibilidad de libre arbitrio es un supuesto de la planificación, una de las llamadas *funciones ejecutivas* del cerebro. Otras funciones ejecutivas son la regulación y control de procesos conductuales o mentales. Los cognitivistas sostienen que estas funciones están "codificadas" y son "esquemas" de gran especialización o "programas rutinarios", cuyas "encarnaciones neurales" consideran ellos como carentes de importancia y, por tanto, no se ocupan por especificarlas. (Recuérdense las secciones 5.4 y 9.4.) Los cognitivistas piensan que tales programas son activados o "puestos en marcha" por estímulos externos. (En esta visión, la iniciativa no desempeña papel alguno.) Además, los cognitivistas sostienen que los diversos "programas" operan con independencia recíproca. Y, efectivamente, éste parece ser el caso; es así como uno puede planificar la actividad del día mientras prepara el desayuno. Pero todo ello es mera descripción en términos de computación. Son menester una mayor curiosidad y una mayor indagación de los mecanismos nerviosos de las funciones ejecutivas.

La neuropsicología está aportando los datos más elocuentes acerca de estas funciones. El trabajo experimental con chimpancés y el trabajo clínico con seres humanos sugiere que el lóbulo frontal izquierdo es dominante (Milner, 1982). El tipo de test capaz de revelar déficit en la iniciativa y la organización causados por lesiones en esa región no es ese tipo de tests en los que se pide al sujeto que reproduzca o copie una tarea diseñada por el experimentador. Más bien al contrario, se pide al sujeto que organice y ejecute una secuencia de respuestas con vistas a algún objetivo: se lo desafía a mostrar iniciativa y a planificar la actividad. Con este fin se ha empleado el test de la Torre de Londres (Shallice, 1982). Hay que mover tres bolitas (una roja, una verde y una azul) desde una posición inicial hasta otra final con un mínimo de movimientos.

Véase la figura 9.9. Se comparó a los pacientes con lesiones unilaterales, de diversas etiologías, con sujetos normales. Los que sufrían lesiones en el lóbulo frontal mostraron un acusado déficit en la tarea. Si, por añadidura, se pedía a los sujetos que repitieran continuamente "*ABCDEFG*" para sí mismos mientras ejecutaban el test, el rendimiento no se veía sustancialmente afectado (Shallice, 1982). Este resultado refuta la conocida hipótesis de Luria según la cual el lenguaje, en particular el lenguaje interior, regula el cumplimiento de las funciones ejecutivas.

Para terminar, la volición, hasta hace poco proscrita por la psicología científica, ha regresado. Hoy, la iniciativa, la planificación y otras funciones ejecutivas se estudian de manera experimental tanto en seres humanos como en animales. Por añadidura, se las somete a alteraciones deliberadamente producidas por medios quirúrgicos, en un intento de desvelar sus mecanismos neurales. Incluso la atención, que antes se veía como no material, ha podido ser producida en el marco de la biopsicología experimental. Efectivamente, se le puede medir como la frecuencia de descarga de ciertas neuronas, a saber, las que tienen por misión la preparación o la disposición. En consecuencia, ya no es posible continuar considerando la intención como la marca de inmaterialidad, a la manera de Brentano.

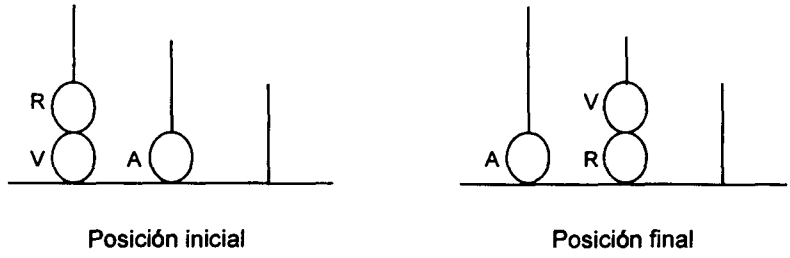


FIG. 9.9. Test de la Torre de Londres. En ese caso, es necesario un mínimo de cuatro movimientos. Véase Shallice (1982).

9.6. RESUMEN

Los procesos mentales, antiguamente coto exclusivo del mentalismo, también son hoy objeto de estudios biológicos. Aunque joven, la biología mental ha producido ciertos resultados que habrían complacido a los filósofos materialistas de la antigua Grecia, así como a las escuelas médicas de Hipócrates y Galeno. En primer lugar, ha confirmado la hipótesis de la identidad psiconeural. Más específicamente, ha corroborado la hipótesis localizacionista, según la cual todo proceso mental es la función específica de algún subsistema del cerebro. Esto ha hecho posible alterar muchos procesos mentales —al punto de desencadenarlos o detenerlos— mediante medios eléctricos, químicos o quirúrgicos.

Sin embargo, aunque impresionantes, los descubrimientos de la joven biología de la mente son todavía más bien escasos e imperfectos. El resultado más importante de estos

estudios tal vez sea la comprensión de que incluso los procesos mentales aparentemente simples, como la identificación correcta de un estímulo visual (en tanto diferente de su localización), son en realidad tan complicados que su descripción en términos molares tradicionales, o en los de psicología informaticista, hoy de moda, no le hacen justicia. (Después de todo, hay cerca de 20 "áreas" visuales distintas en el neocórtex de los primates, y cada una de ellas parece analizar el campo visual a su manera —manera que sólo hoy se está comenzando lentamente a desvelar.) Esta complejidad garantiza que, en la medida en que los psicólogos mantengan la curiosidad y se resistan a las tentaciones de simplismo, no rehuirán los problemas de investigación. Y mantener la curiosidad requiere mantener a raya al dogma, y sobre todo al dualismo psiconeural.

Con esto terminamos nuestro examen de la joven biología de la conducta y la mente. La próxima parte del libro se referirá a la matriz social de la conducta y la mente humanas, así como las aplicaciones de la psicología a la modificación deliberada, voluntaria, de una y otra.

QUINTA PARTE

EL ASPECTO SOCIAL

10

LA MATRIZ SOCIAL DE LA CONDUCTA

Los seres humanos y su conducta existen en un contexto social. Sin sistema nervioso no hay conducta humana, pero tampoco la hay sin sociedad. Se ha dicho que un chimpancé aislado no es un chimpancé real, y lo mismo puede decirse de los seres humanos.

A través de la interacción social, los seres humanos adquieren hábitos, valores, metas y pautas de conducta que los definen como miembros de la especie. También adquieren prejuicios y conductas maladaptativas. La sociedad rodea a todos los humanos desde su nacimiento, les impone normas y los presiona a actuar de determinadas maneras. Las enormes diferencias que pueden observarse entre una cultura y otra son prueba de la penetrante influencia de la sociedad sobre la conducta.

Debido a la importancia de la matriz social en las explicaciones de la conducta humana, sostenemos que un análisis crítico de los fundamentos de la psicología contemporánea exige un examen de las nociones de cultura, clase social, socialización y otros temas semejantes. También parece éste el lugar adecuado para considerar el problema de la clasificación de la psicología como ciencia natural o como ciencia social.

La índole de las relaciones entre los individuos y la sociedad ha sido a menudo objeto de especulación. "Psicología de la multitud" y "psicología de las masas" son dos ejemplos que acuden a la mente. Se han realizado analogías entre organismos y sociedades animales o humanas. Se han planteado cuestiones acerca de la existencia posible de una mente colectiva y acerca de la unidad apropiada de análisis: la célula, el órgano, el organismo, el pequeño grupo, la colectividad o la cultura como un todo. La noción de una conciencia colectiva ha intrigado a muchos filósofos, sociólogos y psicólogos durante el último siglo, aunque por cierto se trata de un seudoproblema sin parangón en el desarrollo de la ciencia.

Problemas tales como la generalidad de las leyes psicológicas, la adecuación de los métodos para el estudio de los fenómenos sociales, la influencia de la política y la ideología, la naturaleza histórica de la conducta humana, las diferencias entre culturas, la socialización, las respuestas subjetivas a los aspectos del medio que han sido producidos por el hombre, las unidades apropiadas de análisis, el lenguaje, la influencia de la cultura sobre los procesos psicológicos y la existencia o no de categorías conceptuales universales, todo esto forma parte de este dominio de estudio.

Seguramente, es posible concebir explicaciones de la conducta humana que incluyan la contribución de la dotación genética, la constitución bioquímica, la conducta, la cultura y sus interacciones. El peso relativo que se otorgue a cada componente de la explicación será una función de la conducta explicada y de los resultados de la investigación.

El estudio de la matriz social de los seres humanos ha tenido una larga historia y ha producido muchas teorías opuestas. La mayoría de ellas carece por completo de rigor y son hipótesis que apenas merecen el calificativo de teorías. Heródoto, Tucídices, Aristóteles y otros griegos se enfrentaron a estos problemas, así como también lo hicieron Ibn Khaldun y, más recientemente, Montesquieu, Herder, Vico, Le Bon y Wundt. Wundt trató de encontrar algún orden en la masa de datos reunidos por los antropólogos, historiadores y lingüistas, y terminó enfatizando las maneras en que el pensamiento está condicionado por el lenguaje, el mito y las costumbres. Luego vinieron los estudios de cultura y personalidad, muy influidos por los psicoanalistas, el relativismo cultural y el carácter nacional, estudios que no destacaron demasiado como investigaciones científicas. La lingüística ejerció una gran influencia, aun cuando se tomara en serio la hipótesis de Sapir-Whorf según la cual vemos, oímos y experimentamos el mundo tal como lo hacemos porque el lenguaje de nuestra comunidad nos suministra ciertas categorías para interpretarlo. En consecuencia, se concluía que los observadores no tendrían el mismo cuadro del universo, a menos que su trasfondo lingüístico fuera similar. Antropólogos como Boas, Mead, Benedict y Kluckhohn arrojaron luz sobre estos problemas mayormente psicológicos.

La investigación en psicología social y particularmente en psicología transcultural ha experimentado grandes progresos en los últimos tiempos. Hay todavía un largo camino por hacer, pero estamos comenzando a comprender la matriz social de la conducta humana. El quebradero de cabeza de la sociedad, la cultura, la política, las relaciones humanas y la mítica "conciencia colectiva" están comenzando a tener sentido. En este volumen hemos puesto el acento en la psicología fisiológica, y hemos otorgado a las neurociencias el lugar que se merecen en la busca de una comprensión adecuada de la conducta humana. La mente, como la digestión, carece de sentido sin fisiología. No obstante, en el nivel de la conducta de los organismos, la psicología funciona como las otras ciencias de la conducta —economía, antropología, sociología, lingüística—, ninguna de las cuales existiría si no hubiera biología, pero cuyas leyes e hipótesis no se refieren a fenómenos fisiológicos, sino conductuales.

La conducta es lo que los organismos hacen o dicen. Esta definición va más allá de la definición clásica de Watson, que sólo incluía contracciones musculares y las secreciones glandulares. La psicología es el estudio científico de la conducta y su relación con el medio, en organismos dotados de un sistema nervioso que los capacita para aprender. La psicología no es la única ciencia que estudia la conducta, pero, como lo destacó Wundt hace más de un siglo, es la ciencia básica de la conducta.

Una conducta puede describirse como una relación funcional con el medio. Se puede estudiar la motivación social (para el logro, la afiliación, o cualquiera otra) sin decir que se basa en el hipotálamo y en la corteza cerebral. Se puede investigar la relación entre líderes y seguidores sin hipotetizar que hay cambios orgánicos que explican tal conducta. El amor es mucho más que la secreción de hormonas sexuales. El que los seres humanos hagan planes para el futuro y tracen "mapas mentales" de su ambiente no tiene por qué explicarse necesariamente en el nivel de la corteza temporal u occipital. Es cierto que la psicología "sin cerebro" pertenece al pasado; pero también

debe evitarse el reduccionismo fisiológico. Concedemos a las neurociencias el lugar que se merecen, pero dejamos en claro que la psicología estudia la conducta de los organismos en sentido amplio, y no tan sólo su fisiología.

Este problema es especialmente pertinente al presente capítulo. La conducta social ha sido objeto de gran atención, y a menudo se la considera la base de toda la actividad humana. Hablar de nervios, sistema endocrino o sistema de inmunidad no quiere decir que se suponga que los juicios morales estén localizados en un rincón o surco específicos del SNC, o que la socialización de un niño signifique crear en él un engrama específico. Lo que se forman son pautas de conducta. Aunque esto no existe sin una base orgánica (las cosas inorgánicas no tienen mente), el objeto de la psicología es lo que el organismo hace o dice. En este sentido, la psicología no tiene por qué ser reduccionista, ni tampoco ciencia "sin cerebro".

10.1. PSICOLOGÍA: ¿CIENCIA NATURAL O CIENCIA SOCIAL?

El lugar de la psicología en la clasificación de las ciencias ha sido siempre motivo de disputa entre los filósofos. El objeto de estudio del psicólogo —la conducta de los organismos y su relación con el medio— incluye sin duda tanto factores biológicos como sociales. El problema reside en saber si esto lleva implícito que la psicología pertenece a las ciencias naturales o a las llamadas ciencias sociales.

En primer lugar, recordemos las diferencias entre ciencias naturales y ciencias sociales, en la tradición de Dilthey y de Windelband, como nomotéticas e idiográficas, respectivamente. Las disciplinas nomotéticas —cuyo caso paradigmático es la física— estudian generalmente leyes y acontecimientos repetibles. Las disciplinas idiográficas —cuyo caso paradigmático es la historia— se refieren a hechos y a acontecimientos individuales no reproducibles. Para Dilthey, la psicología era una disciplina idiográfica como la historia; no una disciplina nomotética como la física. Lo que demostró Wundt fue que la psicología tiene leyes generales, universales, exactamente como la física, y, por ende, que es más parecida a la física que a la historia. Esta dicotomización, debida a Dilthey y Windelband, y más recientemente a la escuela de Francfort, sostiene que hay un abismo entre la misma y las disciplinas centradas en el significado (ciencias sociales), tales como la psicología, la antropología, la economía, etc., por una parte y por otra, las disciplinas centradas en la naturaleza (ciencias naturales), tales como la física, la química, la biología, etc. Esto equivale a suponer que la conducta humana y la animal no forman parte de la naturaleza, o que en física, química y disciplinas semejantes, no se estudia el significado de los datos y las teorías. El supuesto más importante es la distinción radical entre seres humanos y naturaleza, y este dualismo es tan desafortunado como el dualismo mente-cuerpo, que tanto daño ha hecho a la psicología.

Hace falta, y con urgencia, una visión unificada de la ciencia, una visión que trascienda el positivismo y el fisicismo, que trascienda a Popper y a Kuhn. Todas las ciencias comparten un interés por comprender la naturaleza, los fenómenos del mundo real. Esto vale tanto para la física como para la sociología y cualquier otra disciplina que emplee el método científico, trátese de fenómenos físicos, biológicos o sociales.

Nosotros entendemos a la psicología como una ciencia natural, muy próxima a la biología, que investiga la conducta de los organismos. Por tanto, podría agruparse con otras ciencias, tales como la economía, la antropología y la sociología, que también estudian la conducta, aunque estas últimas carguen el énfasis en tipos particulares de conducta. El concepto de semejante grupo de ciencias de la conducta es relativamente novedoso. Sin embargo, el mismo no lleva implícito que las otras ciencias no estudien la conducta (por ejemplo, que la física no estudie la conducta de la materia o que la química no estudie la conducta de las moléculas). No cabe duda de que negar esto equivaldría a negar la existencia de estas disciplinas. Así, en sentido amplio, todas las ciencias son ciencias de la conducta, exactamente de la misma manera en que todas las ciencias son ciencias de la naturaleza.

La psicología, por tanto, es una ciencia de la conducta. También es una ciencia social y también una ciencia natural, y en particular una ciencia biológica. Sin embargo, históricamente, la naturaleza especial de los problemas con los que trata —el "alma", "psique" o "mente", y la conducta—, han vuelto especialmente complicada a la psicología. La física es, sin ninguna duda, una ciencia natural. Lo mismo la biología, cuando evita el vitalismo. La sociología y la economía son tan claramente sociales como conductuales. Pero la psicología, con un pie en la naturaleza y el otro en la sociedad, ha sido especialmente difícil de clasificar de acuerdo con las distinciones tradicionales. Dado el camino que ha recorrido la ciencia, estas distinciones arraigadas en el pensamiento del siglo XVIII carecen claramente de pertinencia para una psicología del siglo XXI.

10.2. CULTURA

Para los antropólogos, el concepto de cultura es tan importante, abarcador y difícil de conceptualizar como el de conducta para los psicólogos. En este sentido tiene también analogía con el concepto de materia para los físicos y con el de vida para los biólogos. En verdad, estos temas son tan importantes que las perspectivas de cada uno de ellos forman la base conceptual de disciplinas enteras.

Una definición de cultura es la siguiente: "la parte de la naturaleza que el hombre ha producido". Incluye la cultura objetiva, es decir, objetos de factura humana, y también lo que Triandis, V. Vassiliou, G. Vassiliou, Tanaka y Shanmugam (1972) llaman "cultura subjetiva". Comprende la arquitectura, las autopistas, el arte y la ciencia, todo lo cual forma parte de la cultura objetiva. La cultura subjetiva incluye los valores y las actitudes que dan significado a las acciones humanas y determinan nociones de ética y estética, así como las actitudes respecto del universo, la gente que en él vive y los grandes problemas metafísicos que no podemos resolver ni ignorar. La cultura incluye tanto los productos objetivos como los productos subjetivos de la acción humana. Ambos tipos de productos son importantes para la psicología.

La cultura es la gran matriz social dentro de la cual nacemos, crecemos y morimos. Es ella la que da sentido a la acción humana y la que transmitimos a nuestros descendientes biológicos y espirituales (nuestros hijos y nuestros estudiantes). Tiene muchas

implicaciones filosóficas, políticas y prácticas: nos dice lo que es bueno y lo que es malo, cómo vivir y cómo morir, cómo hablar, vestirnos y amar, qué cosas hemos de comer y cuándo hemos de comerlas; cómo expresar la felicidad y la tristeza, qué debemos considerar deseable y qué hemos de detestar.

Lo curioso es que la cultura está tan junto a nosotros que casi no nos damos cuenta de su presencia. Así como el bosque no nos deja ver los árboles, así la cultura nos rodea por completo. Al parecer, los insectos —por ejemplo, las hormigas— son incapaces de ver un ser humano o un elefante por completo. Análogamente, los seres humanos no pueden aprehender toda la cultura, que es tácita y no requiere ser estudiada ni cuestionada. A tal punto es así, que una de las experiencias más educativas posibles consiste en visitar una cultura diferente y vivir con sus habitantes. Por ejemplo, para un inglés, pasar un año en Arabia Saudita, o, para un norteamericano, en Malawi.

Hay naciones en las que basta con alejarse unos pocos kilómetros para pasar de una cultura a otra. Es bastante extraño que la gente no parezca nunca hacer tal cosa, y que viva casi toda la vida, en su propio medio cultural como si se tratara de una cárcel o una reserva. Vivir en otra cultura es importante porque demuestra con toda claridad la relatividad de muchos valores y prácticas que damos por supuestos. Lo que en una cultura son verdades universales y eternas, en otra pueden considerarse creencias extrañas, provincianas. No todo el mundo se levanta a las siete de la mañana para desayunar huevos y café, conducir hasta el despacho y regresar a casa a las cinco de la tarde para ver televisión. Hay culturas en las que se comen insectos o roedores y en las que la gente no se baña, en las que un hombre puede tener siete mujeres legalmente, y unas pocas en las que una mujer puede tener legalmente siete maridos. La vivienda y el vestido cambian de una cultura a otra, así como cambia también lo que los individuos esperan de la vida, lo que hacen cuando muere un pariente y lo que consideran un salario justo. La experiencia de vivir en una cultura diferente nos da una visión más objetiva y realista de la nuestra.

Así pues, la cultura entra directamente en la investigación psicológica, puesto que lo normal y lo anormal, lo aceptable y lo inaceptable en la conducta depende de la cultura, la edad y la clase social de los individuos estudiados. Segall, Campbell y Herskovits (1966), por ejemplo, han hallado que incluso la percepción cambia con la cultura. Estos autores han descubierto que las ilusiones visuales —fenómeno que los psicólogos estudian con frecuencia— brillan por su ausencia en culturas "no carpenteadas". El estudio tenía como finalidad verificar si las diferencias culturales podían o no tener la magnitud suficiente como para influir las tendencias perceptivas. Un total de 1 878 personas de 13 grupos no occidentales (sobre todo africanos) y 3 occidentales participaron en un test en el que se les mostraron 50 dibujos, cada uno de los cuales constituía un ejemplo de cada una de las ilusiones geométricas: la de Müller-Lyer, la del paralelogramo de Sander, dos formas de ilusión horizontal-vertical y un simple dibujo en perspectiva.

Los resultados prestaron apoyo a la hipótesis de que para un "mundo carpenteado" y "esquematizante", la percepción de esos estímulos es pertinente. De acuerdo con los autores, la percepción depende en parte de la validez ecológica. La hipótesis del mundo

carpenteado dice que, en general, el sistema visual humano es funcional en distintas especies, pero que las condiciones específicas afectan el modo en que se utiliza el sistema en diferentes ecologías. Las personas que viven en tales medios, llenos de ángulos rectos, aprenden muy pronto a compensar la "realidad" de las ilusiones visuales. Los hábitos aprendidos de inferencia visual hacen del occidental típico un sujeto con mayor probabilidad de susceptibilidad a la ilusión de Müller-Lyer, que tiene como análogo eco-cultural la frecuente disposición de edificios y cajas en ángulos rectos. De modo similar, el análogo cultural de la ilusión horizontal-vertical es el trigal plano. Los moradores de esos terrenos consideran la línea vertical más larga, porque han debido realizar una adaptación a la representación bidimensional de una realidad en tres dimensiones.

Estos resultados fueron tan asombrosos porque la percepción siempre se había tenido por una función biológica básica, independiente del aprendizaje. Este ejemplo ilustra la penetrante influencia del aprendizaje cultural sobre la conducta.

En la psicología transcultural, el investigador comienza por identificar algunos temas fundamentales que se diferencian en las distintas culturas, y luego explora los antecedentes y las consecuencias de esos temas. Por ejemplo, el concepto de tiempo parece entrañar diferentes conductas, valores y actitudes hacia el trabajo, el ocio, el dinero, etc., a medida que pasamos por distintas culturas de América del Norte, América Latina, el Lejano Oriente, Europa, África y Asia. Si pudiéramos descubrir un contraste claro entre estas culturas —lo que lleva implícito que las culturas con conceptos similares de tiempo debieran tener también otras cosas en común y debieran ser diferentes de las culturas con conceptos diferentes de tiempo—, podríamos descubrir que correlaciona con ciertos conceptos de tiempo (por ejemplo, tradicionalismo *vs.* modernismo, control interno *vs.* externo, etc.). De esta suerte podríamos descubrir los principales antecedentes, por ejemplo en las prácticas de educación de los hijos, y las principales consecuencias de estas nociones respecto de, por ejemplo, el trabajo, el dinero, el ocio, el futuro, el pasado, etcétera.

La investigación transcultural tiene en cuenta las grandes diferencias, de tal modo que los estudios realizados en diversas regiones culturales puedan relacionarse mutuamente. En general, los pequeños detalles de estas diferencias se dejan de lado, a fin de poner de relieve las amplias pautas diferenciales necesarias para una teoría de la cultura que pueda ser útil a la antropología y otras muchas ciencias. Esta estrategia general, junto con una perspectiva mundial, puede utilizarse luego para identificar pautas diferenciales similares dentro de determinadas áreas culturales.

Hace unas décadas, pocos podían imaginar que la cultura humana fuera tan variada y heterogénea. Hoy sabemos que la unidad cultural no es una realidad en nuestro mundo, y que la conducta varía de acuerdo con ello. Sin embargo, las leyes del aprendizaje son universales y trascienden las fronteras culturales. Por ejemplo, es un hecho que los organismos aprenden de acuerdo con el principio del refuerzo. Lo que cambia de un grupo a otro es el *contenido* del aprendizaje, como puede demostrarse comparando algunos de los diferentes grupos sociales hoy en día coexistentes.

10.3. CLASES SOCIALES

Las clases sociales han existido siempre. Hay quienes sostienen que en el futuro no las habrá y que una de las metas de una sociedad "justa" e "igualitaria" es hacer desaparecer las diferencias de clase. Las sociedades socialistas insisten en que ya han alcanzado ese estado, aunque la mayoría de los sociólogos afirma que hay en ellas netas diferencias de clase que distan mucho de estar desapareciendo. Quizá las clases no sean allí tan marcadas como en las sociedades capitalistas, pero existen.

La existencia de clases sociales implica pautas de conducta que diferencian a los miembros de una de los miembros de otra, lo cual tiene importantes implicaciones psicológicas. Las personas de clase media se comportan de distinta manera que los miembros de las clases bajas. También el lenguaje se diferencia en los distintos grupos, aun cuando pertenezcan a la misma cultura. Deportes, hábitos laborales, gustos y aversiones, conducta sexual, todo cambia con la clase social. No cabe duda de que se trata de un elemento poderoso de la conducta humana.

La estratificación social es un sistema de disposición jerárquica de estatus, prestigio, recursos, privilegios y poder dentro de una sociedad. Cada clase social tiende a desarrollar sus propias normas e ideologías.

Es importante señalar que un individuo puede tener simultáneamente diferentes niveles de estatus, razón por la cual carece de sentido hablar de estatus como si fuera una variable de valor único. En general, el estatus es el prestigio que tiene el individuo en un sistema social dado. Cuando cambian los roles, también cambia el estatus. Cada rol social tiene asociadas responsabilidades, deberes y derechos. La mayoría de los roles sociales tienen sus respectivos recíprocos (padre-hijo, maestro-alumno) y precisamente esos roles interrelacionados, necesarios para el funcionamiento del sistema social, constituyen la sociedad. La socialización, como observaremos, implica, pues, la formación de los hijos en los roles y las normas de la sociedad.

Se ha dedicado un gran esfuerzo a la medición del estatus socioeconómico y sus correlatos psicológicos. El estatus socioeconómico es una variable continua que consiste en valores estadísticamente sopesados de ingreso, educación y prestigio ocupacional. Los individuos de las capas más elevadas de un sistema tienen mayor estatus y prestigio así como mayor acceso a las recompensas que la sociedad ofrece.

Los psicólogos han estudiado las diferencias entre clases sociales y las han juzgado muy importantes. Las actitudes, la implicación de la comunidad, los valores y hasta las interacciones familiares varían con el estrato social. La violencia es más común en las clases sociales más bajas. La felicidad personal se asocia a la educación (así como también a factores de personalidad). En las personas de estatus elevado se da una tendencia a hablar más y a ser escuchadas más a menudo.

Un problema complejo en este campo es el de la interacción de estatus socioeconómico e inteligencia. Se ha hallado entre ambos una correlación positiva más fuerte entre adultos que entre niños. La clase social ha desempeñado un papel muy importante en la disputa contemporánea acerca de la influencia relativa de los factores genéticos y los ambientales en el origen de la inteligencia. Quizá las personas de clase media y de

clases altas son más inteligentes porque las personas inteligentes tienden a ascender en la escala social y las menos inteligentes tienden a descender.

En todo caso, el estatus socioeconómico es un índice importante de la matriz social. Una persona de clase alta de París tiene mucho más en común con una persona de clase alta de Los Ángeles o Tokio que con una persona de clase baja de su misma ciudad. Los valores, las normas de conducta, los estilos de vida y las filosofías de la vida son muy diferentes en las distintas clases. Puede que en el futuro no haya clases sociales, pero el prestigio diferencial asociado a diferentes ocupaciones, el acceso diferencial al poder y los distintos roles sociales es probable que subsistan.

10.4. SOCIALIZACIÓN

El proceso de socialización es el de adquisición de los valores, las actitudes y las pautas de conducta características de la cultura dentro de la cual ha nacido el individuo. Es el proceso de convertirse en parte de esa cultura, pero puede interpretarse también más ampliamente como el proceso de transformación del individuo en ser humano. Por eso debiera denominarse más bien "humanización" que socialización.

Los individuos de nuestra especie nacen muy "prematuramente" y el hijo abandona el útero materno para entrar de inmediato en el útero social. Para el neonato es imposible sobrevivir sin la ayuda de la sociedad en la que ha nacido. Los infantes morirían de hambre, víctimas de los elementos naturales o la enfermedad, a no ser por la matriz social que los acoge. Esta matriz está formada por la madre y otros miembros de la familia, así como por el contexto cultural que incluye medicinas, hábitos alimenticios y medidas para la prevención de enfermedades. Es una amplia red de apoyos que facilita la supervivencia del recién nacido, su alimentación y su crecimiento, pero que, en compensación, impone una serie de exigencias.

Las diferentes culturas tienen diferentes tipos de normas. Aun cuando hay un sustrato común, función de nuestra naturaleza humana, muchos de los componentes de esas normas son aprendidos. A medida que el sistema nervioso madura, la mielinización facilita y a menudo incluso hace posible conductas complejas. Sin un adecuado nivel de madurez, no hay aprendizaje. Sin embargo, más allá de este umbral biológico, el resto del aprendizaje está mediado culturalmente (Ardila, 1979a). Si bien las leyes del aprendizaje son universales, el contenido del aprendizaje está determinado por la cultura. El niño aprende lo que la cultura le exige que aprenda, y esto incluye ciertos valores, las nociones de bueno y de malo, etcétera.

A menudo los antropólogos afirman que no hay culturas superiores o inferiores, sino que todas son equivalentes en el sentido en que todas cumplen funciones análogas y satisfacen necesidades similares. Así, la cultura alemana de los años 1930-1940 no es mejor que las culturas africanas de hoy en día; ni la cultura griega del siglo de Pericles es superior a las del Amazonas. No hay culturas atrasadas y culturas avanzadas; todas son equivalentes. No hay medidas utilizables para clasificar objetivamente una cultura como superior o como inferior a otra. Este supuesto de la equivalencia de las culturas es fundamental en la lucha contra el racismo y la hegemonía cultural.

La cultura ejerce su influencia sobre el niño ya antes del nacimiento de éste, a través de los conceptos corrientes de alimentación, planificación familiar, técnicas y ceremonias de parto, etc. La cultura dicta si los padres deben o no planificar su familia. El niño nace con ayuda de la ciencia o con la de las tradiciones ancestrales, y en las culturas en las que se prefieren los niños de un sexo determinado, su supervivencia depende en parte de la existencia de tradiciones por las que se abandona o se mata a los niños del otro sexo.

Después del nacimiento, la influencia de la cultura es todavía mayor. Se imponen al niño determinadas rutinas de sueño y de alimentación. Tal vez se satisfagan de inmediato sus necesidades, tal vez se considere necesario postergar la gratificación de los impulsos primarios. El niño se ve expuesto a los elementos o protegido de ellos, aislado de las infecciones o mantenido en un medio normal para que adquiera defensas contra ellas.

La socialización es muy compleja. Las actitudes y las conductas que la sociedad ha considerado tradicionalmente como correctas y que han superado la prueba del tiempo son las que se transmiten, aun cuando no siempre se adapten a la realidad presente. Muchas cosas se aprenden directamente; otras, por imitación. En muchos casos, ambos padres, o sólo uno —en general, la madre— u otros miembros de la familia, se encargan de dirigir la enseñanza. La enorme variedad de diferencias culturales que los antropólogos han documentado demuestra la flexibilidad de la conducta humana y la importancia del aprendizaje cultural.

Muchas cosas se aprenden por imitación. En algunas culturas, la niña aprende que debe cuidar de sus hermanos más pequeños, y el niño aprende que debe ir a cazar con su padre; la niña adquiere costumbres relativas a la agricultura y la ganadería, mientras que el niño adquiere las relativas a la guerra y la caza. En las culturas occidentales, por lo general el varón aprende a ser competitivo, mientras que la mujer, a ser sufrida; el varón aprende a pensar que es mejor ser ingeniero que enfermero, y la mujer aprende lo contrario.

Los roles sexuales han cambiado con el paso del tiempo. En los últimos treinta años estos cambios son especialmente notables. Las ingenieras y los enfermeros han demostrado que en la naturaleza humana no hay nada que predisponga a los seres humanos para una clase de trabajo con preferencia a otra. Los conceptos de masculinidad y feminidad han cambiado considerablemente y ha surgido la androginia como una alternativa importante a ellos. Atravesamos una época de grandes cambios sociales, y al parecer, lo que más ha cambiado han sido los roles del hombre y la mujer en la sociedad.

En la socialización nos encontramos con la enseñanza directa y la imitación, que proporcionan al niño un conjunto de normas de conducta. Si a ello agregamos que el propio sistema nervioso sólo puede procesar una cantidad limitada de información y que el niño acepta más fácilmente lo que proviene de personas que le proporcionan refuerzos, está claro que la infancia tiene un efecto duradero sobre la conducta. Los niños pequeños no conocen alternativa, se limitan a aceptar sin mayores objeciones lo que ocurre a su alrededor y a integrarlo en su mundo personal. A medida que pasa el tiempo,

se convierten en miembros de esa cultura y transmiten sus adquisiciones a la generación siguiente. Es así como la cultura se propaga.

El ámbito donde la socialización alcanza su mayor intensidad es la familia. Por supuesto que también ejercen su influencia otros agentes sociales, tales coma la educación, la publicidad y la televisión. Pero parece que la familia es el agente principal de la socialización del niño, como lo ha sido durante muchos siglos.

Es importante advertir que la familia ha experimentado cambios radicales. La familia extensa, tan importante hasta hace unas décadas, apenas si existe hoy. Aunque en el mundo en desarrollo se sigue creyendo aún que la familia extensa tiene un papel fundamental en la socialización, la verdad es que está perdiendo terreno por doquier. Y lo está perdiendo a favor de la familia nuclear, integrada por padre, madre e hijos. Hoy se habla de alternativas a la familia tradicional (Ardila, 1980b). En el futuro, la familia continuará existiendo, pero junto con las comunidades y otras alternativas que desempeñarán el mismo papel socializador que en el pasado desempeñó la familia extensa y que en el presente desempeña la familia nuclear. No es cierto que la familia extensa haya muerto o se haya desintegrado, sino que la sociedad ha tratado de encontrarle alternativas. Se trata de un progreso muy importante que, a no dudarlo, seguirá evolucionando y del cual se beneficiarán todos los miembros participantes, particularmente las mujeres. Además, no hay regreso posible a la familia extensa, exactamente como no lo hay a vivir en cavernas. Hemos de mirar adelante.

10.5. HOMOGENEIZACIÓN CULTURAL

Hay mucha gente que cree que las culturas "extrañas" terminarán por desaparecer, que el planeta tiende a la homogeneidad cultural y que los valores del mundo occidental prevalecerán, incluso en África, el Amazonas, China y Rusia, que sólo es cuestión de tiempo. Éste parece ser el caso en Estados Unidos y América Latina. Las naciones americanas tienen una historia común; todas ellas fueron colonias europeas y obtuvieron la independencia más o menos al mismo tiempo. Luego hubo un periodo difícil de estabilización, en muchos casos con guerras civiles, hasta que se pudo instaurar la paz y el orden social. Sin embargo, hoy hay enormes diferencias entre América del Norte y Latinoamérica, y es interesante considerar cómo evolucionan estos grupos de naciones, si hacia una mayor unidad o hacia una mayor diversidad. Casi todos los expertos en Latinoamérica sostienen que la tendencia es hacia una homogeneización inexorablemente en aumento, que las diferencias entre naciones del hemisferio occidental son cada vez más pequeñas.

Mucho más difícil es decidir si esta tendencia también se da en Europa. Con todo, los cambios sociales en Europa Occidental (por ejemplo, el MCE) ha avanzado por el camino de la reducción de diferencias. No es muy diferente la vida en Gran Bretaña o en Francia, Dinamarca o Alemania. Muchas de las diferencias entre España e Italia, e incluso entre Portugal y Francia, parecen próximas a desaparecer. Muchas distinciones terminaron por quedar como meras distinciones de "folklore", y se las mantendrá como una afirmación de la individualidad cultural de un país, de la misma manera en que

los reyes se han mantenido en el gobierno, pero sin poder. Los reyes, las danzas folklóricas y el carácter nacional llegarán sin duda a considerarse ridículos y algo vulnerables, cosas del pasado y no del futuro.

Sin embargo, los países africanos y asiáticos son muy distintos del resto del mundo y distan muchísimo de ser homogéneos. La cultura islámica es común a muchas naciones, es cierto, pero incluso éstas son diferentes entre sí. Las culturas del África subsahariana tienen muchas cosas en común, aunque las diferencias probablemente sean todavía mayores. Entre China y Japón ha habido grandes diferencias durante siglos, pero da la impresión de que actualmente evolucionan en direcciones similares.

En todo esto es evidente que hay elementos de la cultura occidental que han tendido a predominar. Son los que van asociados a la ciencia, sus aplicaciones para el mejoramiento del bienestar humano, el concepto de eficiencia y las actitudes respecto del uso del tiempo. El concepto de eficiencia, como los de dinero y tiempo, es específico de cada cultura. De esto no cabe duda. Pero tampoco cabe duda de que, en lo que concierne a esas cosas, los valores occidentales han sido objeto de muy amplia aceptación. No es probable que la homogeneización cultural del mundo se produzca en un futuro próximo y que tampoco es deseable que así sea. Las contribuciones de cada cultura deben mantenerse, lo cual sin duda contribuirá a que el mundo sea más habitable, a que sus moradores puedan vivir de acuerdo con sus propios valores.

La matriz social a la que nos hemos referido en este capítulo es omnipresente en la vida humana. La cultura es la parte de nuestro medio que el hombre mismo ha producido y, sin duda, la más importante. Hemos construido edificios y teorías, pero no hemos levantado montañas ni hemos cambiado radicalmente los mares. Para la gente de hoy o de mañana, las obras humanas son y serán más importantes que la naturaleza que hemos heredado y que probablemente siga aquí una vez que nosotros hayamos desaparecido.

10.6. RESUMEN

Somos seres sociales al mismo tiempo que seres biológicos. Nuestro sistema nervioso y nuestra estructura biológica nos habilitan para aprender muchísimas cosas y para modificar nuestra conducta a fin de controlar sus consecuencias. En este sentido, puede decirse que las leyes del aprendizaje son universales. Por el contrario, el contenido de este proceso de aprendizaje está determinado por la cultura. A través de la socialización aprendemos lo que la cultura estipula que ha de ser transmitido de una generación a otra. Se hace que los niños adquieran una serie de valores, actitudes y pautas de conducta que los convierten en miembros de su sociedad. Por tanto, la socialización es un proceso de humanización.

La cultura nos rodea por completo. Influye en nuestra conducta y en nuestra pertenencia a una clase social, que a su vez entraña los roles sociales que hemos de satisfacer y confiere estatus, prestigio y poder. Las diferentes culturas del planeta han cambiado con el paso del tiempo y no es probable que se unifiquen en un futuro próximo. En todo caso, la interacción entre ellas es cada vez mayor. Pero, a pesar de

que las diferencias entre culturas sean cada vez menores, seguramente no emergerá una cultura única ni una lengua única.

Los fenómenos psicológicos se conectan íntimamente con la estructura social. La conducta depende en gran parte del medio cultural en el cual funcionemos. En este sentido, un estudio de los fundamentos conceptuales y metodológicos de la psicología contemporánea no puede darse por completo sin la debida consideración de la estructura social. Aunque todos los animales sean sociales hasta cierto punto, el ser humano es el animal social por excelencia.

11

CONCIENCIA

La conciencia, orgullo del virtuoso y maldición del pecador, ha desconcertado a innumerable cantidad de pensadores a lo largo de milenios y todavía hay muchos que la consideran una incógnita. Johnson-Laird (1983, p. 448) dice lo siguiente: "Nadie sabe en realidad qué es la conciencia, qué hace ni a qué función sirve." Ocupó el centro de la psicología tradicional hasta que el conductismo y la reflexología la expulsaron de allí. Sin embargo, incluso en el momento culminante de estos dos movimientos, el concepto de conciencia subsistió en forma clandestina. Efectivamente, se lo utilizó cuando se trataba de distinguir entre percepción subliminal y percepción consciente, o entre un animal alerta y uno anestesiado o dormido.

El concepto de conciencia vuelve hoy con todo vigor, y cada vez se admite con mayor amplitud que se trata de un interés legítimo de la ciencia. En efecto, hay una cantidad de investigadores que han comenzado a explorar la conciencia, al tiempo que su contrapartida, esto es, el inconsciente. Por ejemplo, estudian el aprendizaje y el reconocimiento no conscientes, así como la visión inconsciente ("visión ciega") y el recuerdo no consciente ("memoria sin memoria"). (Véase, por ejemplo, Cohen y Schooler, 1997; Davidson y Davidson, 1980; Dimond, 1975; Doty, 1975; Edelman, 1989; Edelman y Mountcastle, 1978; Fernández-Guardiola, 1979; Greenfield, 2000; Griffin, 1984; Hilgard, 1977, 1980; Hobson, 1998; Kihlstrom, 1987; Humphrey, 1983; Ingvar, 1979; LeDoux, Wilson y Gazzaniga, 1979; Libet, 1965, 1978, 1985; Mandler, 1984; Mishkin, 1982; Oatley, 1980; Pöppel, 1985; Schacter, 1985; Shallice, 1972; Tranel y Damasio, 1985; Tulving, 1985a; Underwood y Stevens, 1980; Weiskrantz, 1985.)

Al lado de los investigadores científicos de la conciencia están los filósofos de la mente que no prestan atención a la psicología ni a la neurociencia. Inevitablemente, no han propuesto sino imágenes o metáforas, tales como las del teatro, el buscahuellas y la narrativa; pero peor, han llamado "hipótesis" a estos símiles. Por ejemplo, el popular filósofo Daniel Dennett (1991) dedica más de 500 páginas a "explicar" la conciencia como un haz confuso de narrativas paralelas. Omite aclarar que la palabra "conciencia" designa varios conceptos diferentes; no tiene en cuenta que los estados conscientes se presentan en grados diferentes; y no da la menor indicación acerca de los posibles mecanismos neuronales de los procesos conscientes de distintos tipos. No puede, por tanto, inspirar ningún programa de investigación seria.

El problema de la conciencia, como cualquier otro problema científico, tiene dos componentes: uno, conceptual; el otro, empírico. El primero consiste en definir el concepto (o conceptos) de conciencia, ya sea explícitamente, ya por medio de un sistema de

postulados, y en proyectar modelos de procesos conscientes así como también procesos mentales que no emergen al nivel consciente. Los problemas empíricos de la conciencia consisten en la invención de indicadores fiables de los procesos conscientes, el descubrimiento de los llamados asientos u órganos de la conciencia, y la determinación del modo en que el nivel de la conciencia cambia en el curso del desarrollo individual, así como de la manera en que se modifica como consecuencia de los cambios de las variables internas y el medio.

Los dos conjuntos de preguntas, tanto la conceptual como la empírica, están íntimamente relacionadas. En efecto, carece de sentido tratar de localizar la conciencia, a menos que se tenga una idea razonablemente clara de cuál podría ser. Y es una locura tratar de presentar un modelo de ella, a menos que se haya asegurado antes una clase de datos psicológicos y neurofisiológicos. Los dos componentes del problema de la conciencia pueden considerarse como otras tantas proyecciones de uno y el mismo problema.

En este capítulo propondremos algunas definiciones, exploraremos algunas hipótesis y pasaremos revista a cierto material experimental pertinente a nuestras definiciones e hipótesis.

11.1. DISTINCIONES

Para motivar las definiciones e hipótesis que propondremos más adelante, comenzaremos por establecer algunas distinciones. En primer lugar, distinguimos entre conciencia y *reactividad* o *sensibilidad.* Todas las cosas, vivas o no, son sensibles a ciertos agentes físicos o químicos, aun cuando ninguno responde a todos ellos. Si identificáramos conciencia con reactividad o sensibilidad, tendríamos que adoptar el animismo o el panpsiquismo, con lo que prescindiríamos de la ontología más o menos tácita de la ciencia moderna.

Un segundo concepto a analizar es el *de percatación.** Puede considerarse que un animal capaz de identificar o discriminar un estímulo (interno o externo), o alguna de sus acciones, se percata o se da cuenta de ellos siempre que pueda hacer algo para controlar, ya sea las fuentes de estimulación, ya sea su propia acción sobre ellas, pero no en caso de que no pueda evitar responder automáticamente a la señal. Por ejemplo, a la gacela que se acerca a una charca a la vista de una manada de leones, o a la rata que acepta una descarga eléctrica a cambio de la oportunidad de comer o de explorar un nuevo laberinto, se les puede atribuir percatación. En resumen, una prueba o indicador de percatación sería la capacidad para aprender nuevas pautas de conducta, incompatibles con las heredadas o previamente aprendidas.

* El término "percatación" —que, aunque poco común, se encuentra en la Nueva Enciclopedia Larousse— traduce el sustantivo inglés *awareness.* Si difícil es distinguir, en el lenguaje ordinario, la diferencia entre "percatarse de" y "tener conciencia de", también lo es en el inglés ordinario entre *"being aware of"* y *"being conscious of".* En todo caso, en el texto queda inequívocamente aclarada la distinción de significado entre una y otra expresión. De ellas hemos derivado las dos cadenas paralelas de *autopercatación* o *percatación de sí mismo, autoconciencia* o *conciencia de sí mismo, etc.* [T.]

De un animal que se percata de que lo que siente o hace se puede decir que *se percata de sí mismo.* No sólo camina o siente hambre, sino que también se da cuenta de que camina y de que siente hambre, como lo sugiere el hecho de que vaya resolviendo los problemas con que se encuentra en el camino. En cambio, ciertos pacientes neurológicos permanecen confusos acerca del origen de sus propios sentimientos y de su propio hacer; no se percatan plenamente de sí mismos. (Ejemplo: imposibilidad de reconocer una parte del cuerpo propio.) Tampoco los adultos normales se percatan plenamente de sí mismos de manera permanente; a menudo nos arreglamos para olvidar temporalmente el hambre o incluso el dolor, y realizamos muchas acciones automáticamente.

De un animal que se percata de lo que percibe o piensa se puede decir que es *consciente,* incluso cuando por momentos se descuide de sus propios sentimientos y de su propio hacer, o deje manifiestamente de responder a ciertos estímulos externos que normalmente producen su reacción. El ganso que hace rodar un huevo imaginario con la sección ventral del pico no es consciente: sus movimientos son regulados por una suerte de "cinta motriz" de su sistema nervioso, y no puede hacer nada para evitar actuar como lo hace. En cambio, de la paloma que, a la espera de una recompensa, mira intencionalmente una figura que ha rotado para cerciorarse si es la misma que la original, se puede decir que es consciente: vigila y "manipula" algunos de sus propios movimientos y estados mentales.

Por último, de un animal que es consciente de manera ocasional, que a veces reflexiona sobre sus propias percepciones y pensamientos (presentes o pasados) y no los atribuye a alguna otra cosa o persona, se puede decir que es *consciente de sí mismo.* Por el contrario, de un animal que atribuye sus propias percepciones o pensamientos a un objeto externo, no es consciente de sí mismo; es el caso de la persona que "oye voces", imputa sus sueños a los espíritus o afirma comunicarse con los muertos. Análogamente, un individuo inmerso en una tarea motriz o intelectual que no hace una pausa para reflexionar sobre lo que hace o piensa, no es consciente de sí mismo. Es él mismo, pero sin conciencia de sí mismo.

Afinemos ahora los cinco conceptos que hemos introducido.

11.2. DEFINICIONES

Los términos "percatación" y "conciencia" son ambiguos (es decir, designan varios conceptos diferentes, aunque relacionados). El alcance mínimo de estos conceptos es el que se refiere a la sensibilidad o reactividad a ciertos estímulos. Se les podría caracterizar de la siguiente manera:

Definición 1. Sea que *b* denote una cosa (viva o no) y *X* una acción sobre *b* o una parte de *b*; ya sea con origen fuera de *b* o en parte de *b.* Así, *b* será sensible a *X* si, y sólo si, *b* reacciona a *X* (esto es, si *X* provoca o desencadena un cambio en el estado de *b),* ya siempre, ya con una cierta probabilidad.

La fotosensibilidad, la sensibilidad química y la capacidad para responder a estímulos sociales son ejemplos de sensibilidad o capacidad de reacción específica. Es evidente

que el proverbial alfilerazo no es una prueba adecuada de conciencia, pues hasta el grado más bajo de la misma requiere mucho más que la mera capacidad para reaccionar a estímulos físicos o químicos.

Luego viene el concepto de percatación, que sólo se refiere a determinadas especies de animales. Lo definimos de la siguiente manera:

Definición 2. Si *b* es un animal, *b se percata* de (o advierte) un cambio *X* (interno o externo a *b*) si, y sólo si, *b* siente *X*; en caso contrario, *b no se percata* de *X*.

La percatación no requiere nada más ni nada menos que cierto tipo de neurosensores. (De aquí que las plantas y los animales que no poseen neurosensores no pueden percatarse de nada. A *fortiori,* es imposible que las máquinas logren percatarse de algo, aunque, si están equipadas con "sensores" adecuados, tales como fotocélulas, pueden reaccionar a ciertos estímulos.)

Ahora bien, un animal puede percatarse de su entorno, pero no de lo que siente o hace. Si se percata de lo que siente o hace, se puede decir que se percata de sí mismo. En consecuencia, también tenemos necesidad de la

Definición 3. Si *b* es un animal, b *se percata de sí mismo* (o tiene autopercatación) si, y sólo si, *b* se percata de algunos de sus cambios internos y acciones.

Autopercatarse es percatarse de sí mismo como algo diferente de todo lo demás. Un animal que se percata de sí mismo advierte, siquiera sea oscuramente, que es el sujeto de sus propios sentimientos y de su propio hacer. A tal punto se ha dado por supuesta la autopercatación, que tendemos a olvidar que no nos percatamos de nosotros mismos cuando estamos distraídos y que hacerlo puede ser un incordio cuando trabajamos, pues lo que entonces se requiere es precisamente el percatarse de "lo otro".

Obsérvese que la autopercatación no requiere pensar acerca de las propias percepciones o concepciones. La satisfacción de esta condición adicional caracteriza a la conciencia. En consecuencia, estipulamos la

Definición 4. Si *b* es un animal, *b es consciente* de la emoción, percepción o del pensamiento *X* en *b* si, y sólo si, *b* piensa en *X*; en caso contrario, *b* no es consciente de *X*.

De acuerdo con esta convención, un animal puede ser consciente de algunos de sus procesos mentales superiores, que no consisten únicamente en experimentar sentimientos, experimentar sensaciones o hacer, sino también en pensar en lo que percibe o en lo que piensa. (Es evidente que el pensamiento no necesita ser abstracto ni verbalizable; puede darse en imágenes, como cuando realizamos un cálculo matemático imaginando que escribimos en una pizarra.) Un animal consciente del proceso mental *X* en él mismo atraviesa por (ya en paralelo, ya en sucesión muy rápida) *dos* procesos mentales diferentes: *X* (el proceso mental objeto o contenido de su conciencia), y el pensar en *X* (esto es, ser consciente de *X*). El objeto de *X* puede ser una percepción (por ejemplo, de un cazo caliente), un recuerdo (por ejemplo, de una sabrosa salchicha), un teorema, o lo que se quiera.

Nótese la diferencia entre conciencia y percatación. Los animales de ciertas especies pueden llegar a percatarse de ciertos estímulos, y muchos son capaces de atención, pero ninguno puede ser consciente de nada, a menos que piense. A la inversa, una

persona perdida en ensoñaciones diurnas enfrascada en un pensamiento profundo y productivo puede no percatarse de sí mismo ni de su entorno. En consecuencia, los conceptos de conciencia y percatación son mutuamente independientes. Si esto es así, no debiera confundírselos. Y debiera evitarse el híbrido "percatación consciente" (*"conscious awareness"*).

Toda conciencia es conciencia de algo. Este algo se llama *contenido* u *objeto* de la conciencia. (La conciencia sin contenido, como en el estado de "nirvana" que se logra en la "meditación" Zen, no es conciencia en absoluto; sino pura y simplemente un estado de ausencia mental de total desatención.) De aquí que propongamos la

Definición 5. El contenido (u *objeto*) de un estado consciente es el objeto percibido o en el cual se piensa mientras se está en ese estado.

Ser consciente de un proceso mental en sí mismo es estar en un cierto estado mental —lo que, de acuerdo con la psicología fisiológica, es lo mismo que decir que el cerebro se encuentra en un cierto estado (o, mejor aún, que cumple determinados procesos). De aquí que la conciencia, que en la psicología tradicional —incluso el psicoanálisis— se tiene por una entidad, se concibe mucho mejor como una colección de estados cerebrales. Por esta razón adoptamos la

Definición 6. La *conciencia* del animal *b* es el conjunto de todos los estados cerebrales de *b* en los que *b* es consciente de alguna percepción o pensamiento en *b*.

Precisamente porque no hay una entidad que sea la conciencia, tampoco hay una entidad que pueda denominarse correctamente como El Inconsciente. Por el contrario, lo que existe son sencillamente ciertos procesos mentales que permanecen no conscientes o preconscientes, aun cuando ocasionalmente puedan manifestarse de manera conductal y, por tanto, convertirse en tema de investigación científica. Por ejemplo, se ha comprobado experimentalmente que hay habilidades aprendidas que, al tornarse rutinarias por la práctica, se vuelven inconscientes (Kihlstrom, 1987). Volveremos a esta cuestión en la sección 11.5.

Así como la autopercatación está un escalón más alto que la percatación, así también la autoconciencia (= conciencia de sí mismo) está un escalón más alto que la conciencia. Un sujeto es consciente de sí mismo sólo si tiene conciencia de sus propias percepciones y pensamientos tal como ocurren en él mismo. A primera vista, el término "autoconciencia" es un pleonasmo. Sin embargo, hay sólida evidencia clínica de que, en determinadas condiciones patológicas, hay sujetos que se confunden acerca de la fuente de algunas de sus experiencias mentales e incluso de sus acciones. Por tanto, necesitamos la:

Definición 7. Un animal es *autoconsciente* si, y sólo si, sabe quién y qué es.

Ahora bien, para saber quién y qué es uno mismo, es menester contar con una memoria del pasado propio: somos lo que hemos devenido, y sabemos lo que hemos aprendido. En cambio, un animal no necesita ser capaz de extrapolar su propia vida al futuro: puede no ser capaz de imaginar o planificar su próximo movimiento. Así, pues, el primate que ha padecido una lobotomía frontal parece ser autoconsciente de momento en momento, pero "la corriente de acontecimientos no es segmentada, de modo que

discurre toda ella en un eterno presente, sin pasado y sin futuro. El organismo deviene todo él un monitor a merced de sus estados momentáneos, en lugar de actor de ellos" (Pribram, 1971, p. 348). Estos datos reclaman las siguientes distinciones.

Definición 8. Un individuo autoconsciente es:

a] antero-autoconsciente, si y sólo si recuerda correctamente parte de su pasado reciente;

b] pro-autoconsciente, si y sólo si puede imaginar —aunque sea erróneamente— su propio futuro, y

c] plenamente autoconsciente, si y sólo si es a la vez antero-autoconsciente y pro-autoconsciente.

Obsérvese que estas definiciones no contienen los conceptos de atención, intención, intencionalidad, ni la capacidad para informar acerca de un estado mental propio, ni la capacidad para formar representaciones o modelos del mundo, ni para procesar información. Las razones de estas exclusiones son las que siguen.

Un animal puede percatarse de una parte de su entorno aun cuando no esté atento. A la inversa, puede estar "preparado" para percibir algo, y sin embargo, no lograr detectar el acontecimiento esperado. En resumen, la atención no es necesaria ni suficiente para la percatación.

En cambio, la intención parece reclamar la percatación, aunque no necesariamente la conciencia. Por ejemplo, podemos tratar de cumplir una cierta tarea de manera automática. Esto requiere la concentración en la tarea antes que en nuestra "corriente de conciencia". Por esta razón, el intento de definir la conciencia en términos de intención o finalidad es un intento descarriado. Puede que se trate de un vestigio de la época en que la psicología, ya en su forma académica (como en el caso de MacDougall), ya en su versión popular (como es el caso de Freud), estaba contaminada de animismo y de teleología.

Para Brentano (1874), la "intencionalidad", que él caracterizó como "la referencia a algo como objeto", era la marca de los fenómenos mentales, que este pensador ubicaba en la "conciencia interna". Pero este autor no definió esta última y pasó por alto los procesos mentales preconscientes, que muchos antes que él (por ejemplo, Hume) habían dado por supuestos. Además, su empleo de la "intencionalidad", como algo distinto de la "intención" e idéntico a la "referencia", es engañoso, pues la mayoría de los procesos mentales son no intencionales. Mantengamos "intención" como concepto psicológico, y "referencia" como concepto semántico.

En cuanto a la capacidad para informar acerca de los propios procesos mentales, no podemos utilizarla para definir la "percatación" ni la "conciencia". Y ello por dos razones. Primero, porque no se aplica de una manera evidente a otros animales que no sean los humanos parlantes, por lo que esta definición bloquearía la investigación de la cuestión de la conciencia animal; y segundo, porque la capacidad para informar acerca de los procesos mentales propios es condición suficiente de la conciencia pero no necesaria. En efecto, un sujeto plenamente consciente puede estar tan angustiado o colérico que no pueda informar a los otros acerca de sus propios procesos mentales.

La capacidad para informar acerca de los procesos mentales propios no puede emplearse como *definiens* de "conciencia", aun cuando pueda emplearse como un *indicador* inseguro de los procesos conscientes, y es así como lo utilizan los psicólogos clínicos, los psiquiatras y los neurólogos.

Tampoco puede equipararse la conciencia a la capacidad para formar representaciones o modelos del mundo, no obstante la opinión de algunos destacados estudiosos del tema. Esa ecuación es errónea por dos razones. En primer lugar, implica que las cámaras fotográficas están dotadas de conciencia. En segundo lugar, es perfectamente posible que todos los animales que poseen un sistema nervioso tengan la capacidad de formar modelos de su entorno, pues de lo contrario no podrían "navegar" en él. (Véase von Uexküll, 1921.) La conciencia es un tipo muy especial de conocimiento que parece ser prerrogativa exclusiva de los mamíferos altamente evolucionados. Por último, no hemos hecho uso de la noción de procesamiento de información, pues es vaga y excesivamente general: recuérdese la sección 5.4. En el mejor de los casos, el enfoque informático sugiere más bien cajas negras o "metáforas de diagramas de flujo" que no se describen (Miller, 1980), las cuales, con suerte, podrían apenas describir algunas conexiones entre subsistemas del sistema nervioso. (Ejemplo: el ingenioso, aunque sospechoso, diagrama simple propuesto por Shallice, 1972, para representar a la conciencia.) En el peor de los casos, el enfoque informático confunde todos los fenómenos psicológicos, con lo que despoja de su situación privilegiada a los fenómenos conscientes.

11.3. APLICACIONES

Apliquemos ahora las definiciones anteriores para redescribir algunas capacidades y déficit mentales.

Percatación animal. Todos los animales pueden percatarse de algunos estímulos externos e internos, y algunos pueden llegar a percatarse de sí mismos a una edad muy temprana. Además, se puede conjeturar que todos los mamíferos y las aves pueden estar en estados conscientes, aun cuando oscuros e infrecuentes, pero no lo sabemos con seguridad porque hasta ahora no se han detectado indicadores fisiológicos de la conciencia.

Desarrollo de la conciencia. Los humanos parecen percatarse de sí mismos (esto es, tener autopercatación), hacia los dos años de edad. Hacia los seis, adquieren generalmente conciencia (esto es, se percatan de que perciben y piensan). En realidad, un niño normal de seis años responde sin titubear si está pensando en algo preciso, tal como la escena de una película o un viaje al pote de las galletitas.

Amnesia infantil. Aunque las primeras experiencias contribuyen decisivamente a la formación de nuestra personalidad, difícilmente las recordamos. La mayor parte de nuestro conocimiento temprano es preconsciente. La conciencia sólo se desarrolla más tarde y de manera gradual. Otra manera de expresar esto mismo es decir que el cerebro infantil carece de mecanismos de memoria episódica. En realidad, es tan primitivo que posiblemente no pueda reprimir nada.

Percepción subliminal. La "percepción subliminal" no es otra cosa que otro nombre para la *percepción no consciente,* proceso en el que nos percatamos del objeto sensorial,

pero no somos conscientes de lo que sentimos. Esto admite generalización: podemos aprender (adquirir conocimiento) sin ser conscientes —o incluso sin percatarnos— de lo que hacemos.

Visión ciega. Los pacientes que han sufrido una lesión en la corteza visual primaria experimentan una mancha o área ciega (escotoma) o incluso ceguera total. Esto es al menos lo que dicen. En realidad, pueden tener una considerable visión residual sin *conciencia* de la misma, de donde no pueden describir los objetos que en realidad ven con su "segunda vista". Esto quedó demostrado mediante la iluminación brillante sobre esas "manchas ciegas" y el pedido a los sujetos de que adivinaran qué se les mostraba. En la mayoría de los casos adivinaron correctamente (Pöppel, Held y Frost, 1973; Weiskrantz, 1980). Por tanto, se trata de casos de visión inconsciente, y sugieren la existencia de un segundo sistema visual. (Véase Stoerig, Hübner y Pöppel, 1985.) Una situación paralela es la del "tacto ciego" (Paillard, Michel y Stelmach, 1983). Es posible conjeturar que en las demás modalidades sensoriales existen fenómenos semejantes, de tal modo que en general se pueda hablar de *percepción no consciente.* (La diferencia entre ésta y la percepción subliminal reside en que en la última es necesario que no haya lesión anatómica precisa, de modo que implique diferentes sistemas neurales.)

Prosopagnosia. Un derrame cerebral, un tumor o alguna otra lesión de la corteza temporo-occipital media inferior y sus conexiones puede producir una pérdida de la capacidad para reconocer rostros, animales, automóviles y otros objetos familiares. Este deterioro del reconocimiento del objeto recibe el nombre de "prosopagnosia". Sin embargo, cuando se le muestra un cuadro o fotografía de un amigo o pariente muy allegado, un sujeto prosognósico engendra una respuesta de conductancia de la piel mucho más amplia que cuando se le muestra un rostro no familiar (Tranel y Damasio, 1985). Este test objetivo muestra que el paciente identifica el rostro sin conciencia de ello: se trata de otro caso de *percepción no consciente.* Éste es uno de los muchos descubrimientos que sugieren que el proceso de reconocimiento de rostros, y la percepción en general, son procesos de múltiples etapas, de las cuales tan sólo la última consiste en la vigilancia y lectura de las precedentes (A. R. Damasio, G. W. Damasio y Van Hoesen, 1982; Treisman y Gelade, 1980).

Pérdida de la memoria a corto plazo. Puesto que todo proceso mental lleva un tiempo, por corto que sea (en general, por lo menos 10 mseg), debemos preguntarnos si la memoria es indispensable para la autoconciencia (esto es, para la inspección concurrente de ciertos procesos mentales). Sería imposible reflexionar en lo que se acaba de pensar un momento antes si no se pudiera recordar ese pensamiento. Los individuos que han perdido su memoria a corto plazo, como el famoso H. M., tan rigurosamente estudiado por Brenda Milner (1959), aunque es posible que sean conscientes, no son plenamente conscientes de sí mismos, ni siquiera cuando mantienen una conversación inteligente con los examinadores. Análogamente, la conciencia de N. N., que han estudiado Schacter y Tulving, está gravemente deteriorada aunque pueda producir una muy buena definición de "conciencia" (Tulving, 1985a). Algo parecido es lo que ocurre con los pacientes de las etapas avanzadas de la "psicosis" de Korsakoff o la enfermedad de Alzheimer: no son plenamente conscientes de sí mismos, porque el área de su

memoria es tan corto que no pueden reflexionar sobre su propia actividad mental. Estos pacientes también han perdido gran parte de su conocimiento explícito o declarativo (vs. *saber-cómo* o conocimiento práctico), incluso el conocimiento de sí mismos (apenas si saben quiénes son).

Conocimiento declarativo (explícito) versus conocimiento procesal (tácito). Los pacientes amnésicos tienen peores rendimientos en la ejecución de tareas que requieren conocimiento explícito (*o saber-qué*), y mejores en los que requieren conocimiento procesal o tácito (o *saber-cómo*), tales como conducir y hablar. Además, "el recuerdo consciente no es útil ni necesario" para la ejecución de una cantidad de tareas especializadas (Schacter, 1985). En los pacientes amnésicos, la respuesta correcta es producida de modo más o menos automático por la señal, es decir, que es producida de manera acognitiva (Weiskrantz, 1982). El paciente es tan sólo oscuramente consciente.

Soñar. Esté dormido o despierto, el soñante en general *no se percata* de su entorno ni de sus propios sentimientos y acciones, si es que los tiene; esto quiere decir que, de ordinario, tampoco se percata de sí mismo. Sin embargo, el sujeto soñante puede sentir ciertos estímulos sensoriales o señales viscerales, en cuyo caso el contenido del sueño puede experimentar un giro brusco o incluso detenerse. Además, a veces el soñante es consciente de su propio proceso de pensamiento (imaginación), esto es, puede ser consciente de sí mismo. En efecto, puede reflexionar sobre su propio sueño en marcha, al punto de preguntarse si está dormido o despierto. En resumen, el soñar no es un caso de pérdida total de percatación y de conciencia, sino más bien de percatación o conciencia alteradas y anormales.

Orgasmo. También este estado puede considerarse como un estado alterado de percatación o de conciencia (Davidson, 1980). Durante el orgasmo, los sujetos humanos "pierden contacto con la realidad" y el control de sí mismos. Hasta cierto punto, incluso pierden el sentido de identidad; se sienten uno solo con su pareja. (Aparentemente, esta experiencia es esencialmente la misma en ambos sexos.)

Estados alterados de percatación y de conciencia. Las lesiones cerebrales y las sobredosis de drogas pueden provocar una variedad de estados anormales de percatación y de conciencia, desde la mera ofuscación (obnubilación) a la confusión y desde el delirio hasta el coma. En casos de daño en los tejidos, el grado de anormalidad es aproximadamente proporcional a la magnitud de tejido cerebral destruido (Plum y Posner, 1980), lo que sugiere literalmente la medición del grado de conciencia con una balanza.

Alteraciones inducidas experimentalmente en la percatación y la conciencia. Ciertas drogas, así como la estimulación eléctrica de ciertas regiones cerebrales (por ejemplo, el córtex y el sistema límbico), pueden distorsionar el proceso mental de un sujeto y, *a fortiori,* sus propios pensamientos acerca de ellos. Por ejemplo, el sujeto puede sufrir alucinaciones visuales o auditivas, y tener "pensamientos invasores" sobre los cuales nos posee control. Puede ser consciente de sí mismo y, *a fortiori,* consciente, pero no es lo que es normalmente. Están distorsionadas tanto la conciencia como la conciencia de sí mismo. Si se prefiere, su pensamiento acerca de sus propias percepciones y concepciones se ha distorsionado.

Extinción voluntaria de la conciencia. La conciencia puede verse voluntariamente oscurecida hasta llegar a extinguirse, ya sea por el sueño (dormir), ya sea por ciertas

"técnicas" que reducen el pensamiento hasta suprimirlo. Las diversas prácticas de "meditación" pueden caracterizarse como otros tantos procedimientos para la autorregulación de la conciencia. (En particular, el "estado de nirvana", que, desde el punto de vista fisiológico, es difícil distinguir del dormir sin soñar, se alcanza a través del paro del flujo de la conciencia en su totalidad.) Estas prácticas forman parte de ciertos cultos y han dado origen a un torrente de literatura escapista, paracientífica y mística. (Véase, por ejemplo, Ornstein, 1973.)

Escisión cerebral. La conciencia de los sujetos normales es unitaria; la de los pacientes con escisión cerebral está dividida (Gazzaniga, 1967). En otras palabras, el corte del cerebro en dos da como resultado dos mentes y, en particular, una doble conciencia. No es sorprendente que el sujeto con escisión cerebral ordinaria se sienta confuso acerca de lo que le sucede mientras experimenta dos flujos simultáneos de conciencia. No es *plenamente* consciente de sí mismo, y tiene dos yos: *él* se ha convertido en *ellos,* y "ellos" tienen graves dificultades para entenderse, pues no pueden comunicarse directamente. Sin embargo, pueden comunicarse indirectamente, a través de estructuras subcorticales, las que permiten que el sujeto actúe de una manera unificada en muchas situaciones (Sergent, 1986).

Eficacia causal de los procesos conscientes. De acuerdo con el epifenomenismo (sección 1.2), la conciencia no tiene eficacia causal porque la mente es "segregada" por el cerebro. Consecuentemente, la autoconciencia no sería más que una suerte de tablero de instrumentos del cerebro que registra ciertos procesos cerebrales. La experiencia común refuta esta visión pasiva de la conciencia. En efecto, la conciencia puede dirigir a la conducta, por lo que, además de un tablero de instrumentos, es una suerte de volante. Por ejemplo, podemos aprender a mantener abiertos los ojos para colocar colirios en ellos y a dominar el reflejo de arcada mientras tragamos una sonda. Esto quiere decir que podemos aprender a controlar ciertas acciones reflejas, y no tan sólo el movimiento voluntario. En la sección 7.2 hemos pasado revista a los experimentos de Melvill Jones, Berthoz y Segal (1984), que mostraban que podemos provocar ciertos reflejos a través de la realización consciente de ciertas operaciones mentales. Desde un punto de vista biológico, éste es un ejemplo más de la acción de una parte del sistema nervioso central sobre otra.

Cerraremos esta sección con el análisis de unos cuantos *no* ejemplos de conciencia que suelen pasar por otros tantos casos especiales de ella.

Atención dividida. A veces, conseguimos dividir nuestra atención entre dos o más tareas al mismo tiempo, como cuando discutimos con alguien mientras caminamos o empujamos a un cochecillo de bebé. A la atención dividida se le llama a veces "conciencia dividida" (por ejemplo, Hilgard, 1977), pero esta parece una complicación innecesaria derivada de la ausencia de definiciones claras. Lo único que se necesita para ejecutar la tarea compleja que se acaba de mencionar es *percatarse* de lo que dice nuestro interlocutor y de nuestras propias acciones. Ni siquiera precisamos ser conscientes del modo en que planificamos nuestras respuestas. En verdad, como lo señala el propio Hilgard (1977, p. 2), la planificación de la respuesta "puede darse sin que nos percatemos de ello en absoluto. Cuando esto parece ocurrir, la parte oculta del pen-

samiento total y la acción en marcha puede describirse como *disociada* de la experiencia consciente de la persona". Así, pues, no se trata de conciencia dividida, sino de una mente dividida; hay varios procesos paralelos en marcha, cada uno de los cuales tiene lugar en un subsistema cerebral diferente, de los que sólo uno puede —pero no necesariamente— emerger a la superficie.

Doble personalidad. Algunos enfermos mentales tienen dos personalidades diferentes, aunque no al mismo tiempo. La doble personalidad no avala la hipótesis de que la conciencia sea múltiple, más bien que unitaria. Tan sólo ilustra la mutabilidad del yo, que la tradición psicológica consideraba constante.

Hipnosis. Se dice que un sujeto bajo hipnosis es capaz de realizar tareas "sin percatarse de lo que hace". Sin embargo, lo único que sabemos es que, una vez levantada la hipnosis, los sujetos no tienen recuerdo claro de lo que han hecho, sentido o pensado mientras estaban bajo el efecto de la hipnosis. Consecuentemente, la hipnosis podría no ser un caso de pérdida de conciencia, y ni siquiera de percatación, sino un caso de *pérdida temporaria de memoria episódica* en el sentido de Tulving (1983). La mera posibilidad de que esta explicación alternativa de la hipnosis sea verdadera sugiere la necesidad de afinar los conceptos clave de percatación y conciencia antes de realizar experimentos acerca de hipnotismo.

Conciencia de las máquinas. A veces, no sólo se ha atribuido mente a ciertas máquinas programables, sino también conciencia. Esto vale, en particular, para los ordenadores con programas que contienen subprogramas ejecutivos, cuya función es la de vigilar y controlar la realización de la tarea programada. En realidad, sólo se trata aquí de una *analogía* de la conciencia. Todo artefacto equipado con instrumentos de medición que registren sus propios estados podría ser objeto de atribución de conciencia artificial. La lectura literal de esas metáforas es inconsistente con la tesis naturalista de que la mentalidad es una función biológica que las máquinas sólo pueden imitar, y ello parcialmente (recuérdese la sección 5.4).

Los ejemplos y los *no* ejemplos que anteceden bastarán para motivar y justificar las siguientes conjeturas.

11.4. HIPÓTESIS

A continuación proponemos unas cuantas hipótesis generales y relativamente modestas referentes a la percatación y la conciencia. Comencemos con una reformulación de la tesis de la identidad psiconeural:

Hipótesis 1. Todos los procesos mentales, conscientes o no, son procesos cerebrales y, más precisamente, procesos que tienen lugar en regiones plásticas del cerebro.

Obsérvese que nos abstenemos de ubicar la conciencia en un lugar especial del cerebro. No parece haber un órgano localizado de la conciencia, a diferencia de lo que ocurre con la audición, el pánico, el placer sexual, o la decisión. Se sabe muy poco acerca de este asunto. Lo único que se sabe con certeza es lo siguiente (Hobson, 1999). Primero, la conciencia plena, o auto-conciencia, sólo se alcanza cuando se activan a la vez muchas áreas del cerebro, coordinadas por la formación reticular, que está ubi-

cada en la cúspide del tallo cerebral. Segundo, la actividad en cuestión consiste en oscilaciones sincrónicas de frecuencia relativamente alta, a saber, unos 40 herz (oscilaciones por segundo). Tercero, a medida que se reduce esta frecuencia, el sujeto pasa a estados inferiores: alerta (18-30 herz), vigilia (8-12 herz), somnoliento (4-8 herz), sueño ligero (15-18 herz), y sueño profundo (1-2 herz).

En resumen, el mecanismo básico de la agudización de la conciencia es el aumento de la frecuencia de las oscilaciones eléctricas sincrónicas de una multitud de neuronas. A su vez, estas diferencias eléctricas van acompañadas de diferencias de concentración de los neurotransmisores, tales como serotonina y dopamina. En resumen, aunque el estado consciente no es un estado meramente fisicoquímico, es un estado cerebral que emerge de procesos fisicoquímicos.

Hipótesis 2. La percatación y la conciencia —cualquiera que sea su tipo— son actividades (exclusivas y no rutinarias) específicas de distintos subsistemas del sistema nervioso central de un animal altamente evolucionado.

Esta hipótesis viene sugerida por datos neurológicos tales como los siguientes. Una lesión en los lóbulos parietales puede provocar pérdida de percatación corporal, pero no necesariamente pérdida de conciencia propiamente dicha. En particular, un paciente con lesión de lóbulo parietal es capaz de reflexionar sobre sus propias percepciones y pensamientos en la medida en que no se refieran a la parte de su cuerpo que no reconoce como propia. (La contrapartida de esto, conocida como dolor del miembro fantasma, es a veces tratada con éxito mediante cirugía del lóbulo parietal.)

Hipótesis 3. Todos los procesos conscientes se producen en el neocórtex, en conjunción con algunos sistemas subcorticales, particularmente el tálamo, el hipocampo o la amígdala.

Esta conjetura contiene la opinión popular según la cual los procesos conscientes ocurren, al menos en parte, en los lóbulos frontales (por ejemplo, Ingvar, 1979; Luria, 1973). Pero también sostiene, contrariamente a la opinión común, que el córtex no es suficiente para la conciencia. Un dato en apoyo de nuestra conjetura es el descubrimiento de que la amnesia total requiere la lesión de al menos una parte del sistema límbico (Aggleton y Mishkin, 1983; Mishkin, Spiegler, Saunders y Malamut, 1982; Saunders y cols., 1984). Dicho en lenguaje ordinario, no hay conciencia sin sentimientos (Greenstein, 2000). Dado que la amnesia profunda es incompatible con la autoconciencia (sección 1.3), puede sugerirse que para la autoconciencia plena hace falta un sistema límbico intacto (pero no para la conciencia plena y mucho menos aún para la mera percatación). Podemos pensar que los procesos conscientes son idénticos a las interacciones entre un sistema cortical y los sistemas talámicos y límbicos. Y, dada la variedad de las regiones corticales, también podemos pensar que hay tantos sistemas neurales (córtico-talámicos y córtico-límbicos) de conciencia como tipos de procesos conscientes: motor, perceptivo, cognitivo, etc. Estas especulaciones explican la gran variedad y cambiabilidad de la experiencia consciente.

Hipótesis 4. Un proceso consciente es un proceso por medio del cual una parte del cerebro (llamémosle *C*) registra y controla procesos perceptivos o cognitivos que ocurren en otra parte (llamémosle *N*) del mismo cerebro.

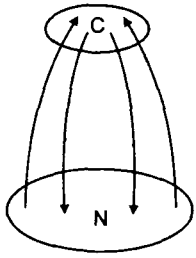


FIG. 11.1. Posible mecanismo de conciencia. La hipotética asamblea neuronal *C* registra la actividad del sistema neural *N*. El sujeto se percata de la actividad que tiene lugar en *N* o en músculos inervados por *N*, sólo en el caso de que *N* estimule a *C*, o de que *C* controle a *N*. En el primer caso, *C* registra *N* (metáfora del tablero de instrumentos); en el segundo, *C* ejerce una acción causal sobre *N* (metáfora del volante). Adaptado de Bunge (1980). Edelman (1989) ha propuesto un mecanismo neural diferente.

En otras palabras, la conciencia necesita *dos* sistemas neurales diferentes, pero conectados: véase la figura 11.1. De esto se sigue que, si los sistemas están desconectados, ya temporal, ya definitivamente, la correspondiente experiencia de la conciencia no se interrumpe. Esto explicaría la pérdida momentánea de conciencia en el sueño profundo o como resultado de una contusión. Esto también ayudaría a explicar la visión ciega, la pérdida de memoria episódica, el aprendizaje no consciente, etc. (Recuérdese la sección 11.2.) Todos éstos serían *síndromes de desconexión,* y, por ende, básicamente semejantes a ciertas afasias, agnosias y apraxias (Geschwind, 1965), así como a ciertas amnesias (Warrington y Weiskrantz, 1982).

Hipótesis 5. La conciencia adviene por grados:

a] A cada tipo de proceso mental corresponde un umbral, por debajo del cual el sistema *C* de registro no es activado.

b] La intensidad del proceso consciente *c* es igual a la intensidad de la actividad (no rutinaria) específica del sistema neural *C* que registra la actividad de un sistema neural plástico *N* (distinto de *C*) con aferencias a *C*. (De aquí la definición siguiente: un animal *es consciente* del proceso *n* que se produce en *N* si, y sólo si, *N* actua sobre *C*.)

Esta hipótesis —un refinamiento de la de James (1890)— explica la experiencia subliminal, así como el oscurecimiento de la percatación y la conciencia (por ejemplo, cuando nos quedamos dormidos) y su realce (por ejemplo, cuando ejecutamos por primera vez una tarea difícil).

Hipótesis 6. La conciencia sale a la superficie y se sumerge:

a] La conducta no aprendida puede hacerse consciente; y

b] La conducta aprendida, si es consciente en su origen, puede volverse no consciente (automática).

Esta hipótesis resume nuestro conocimiento de la emergencia gradual de la conciencia durante el proceso de aprendizaje, así como de la automatización de las tareas motrices, perceptivas y conceptuales cuyo aprendizaje original requirió un esfuerzo consciente.

Hipótesis 7. La conciencia es causalmente eficiente:

a] Todos los procesos conscientes tienen algún efecto sobre otros procesos cerebrales, algunos de los cuales pueden a su vez producir efectos motores.

b] Algunos procesos conscientes pueden controlar a ciertos reflejos, a veces hasta el punto de su extinción temporia.

Esta hipótesis implica el rechazo del epifenomenismo (recuérdese la sección 11.3) así como la admisión del "poder de la mente" —aunque concebido como la acción de un fragmento de materia sobre otro y no como la victoria del espíritu inmaterial sobre la materia pasiva.

Hipótesis 8. La percatación y la conciencia se desarrollan gradualmente:

a] El neonato puede tener percatación, pero no conciencia.

b] La percatación se hace más refinada, y la conciencia emerge gradualmente, a medida que el animal madura y aprende.

c] El desarrollo de la conciencia de sí mismo se ve acelerado por las interacciones con individuos de la misma especie.

Esta hipótesis condensa algunos de los descubrimientos de la psicología del desarrollo relativos a los procesos por los cuales el niño pequeño aprende gradualmente a trazar la línea divisoria entre él mismo y el resto del mundo (esto es, el proceso de formación del yo).

Hipótesis 9. La conciencia y la conciencia de sí mismo (autoconciencia) son productos de la evolución natural y social:

a] La conciencia emergió naturalmente en alguna etapa de la evolución de ciertos vertebrados superiores.

b] La conciencia de sí mismo (autoconciencia) emergió en alguna etapa de la evolución de la conducta social de ciertos vertebrados superiores.

Esta hipótesis resume lo poco que sabemos, o más bien sospechamos, acerca de la evolución mental. La primera parte de la misma está reñida con el sobrenaturalismo. La segunda parte armoniza con las conjeturas de Vygotsky (1978), Luria (1976), Humphrey, (1983) y algunos otros, acerca del origen y la función social de las funciones mentales. La conciencia de sí mismo es parte de nuestros conocimientos de nosotros mismos, y es particularmente útil en la conducta social. En efecto, mi conocimiento de los demás, y mi habilidad para entenderme con ellos o para modificar su conducta, deriva, en gran parte, de una analogía conmigo mismo: modelo a los demás a mi semejanza, y de esta manera puedo empatizar con los otros y prever (o creer que preveo) parte de su conducta. También la conciencia de sí mismo (autoconciencia) es, en gran parte, producto de la interacción social; cuanto más consciente sea de mí mismo, más intensamente temo o espero que mis congéneres humanos observen y juzguen mi conducta. Así, la conciencia, y sobre todo la conciencia de sí mismo, son a la vez efecto y causa de la conducta social. Ésta es la razón por la cual este capítulo viene inmedia

tamente después del referente a la matriz social y no del capítulo 9, sobre las funciones superiores.

Podría objetarse que la hipótesis 9 carece de soporte empírico. A esa objeción responderíamos que disponemos de tantos indicios sólidos a favor de ella como de cualquier otra hipótesis evolutiva que no cuente con el soporte de fósiles o de la genética. Además, la primera parte de la hipótesis concuerda con la biología evolutiva y la visión naturalista del mundo de la ciencia moderna; y la segunda parte encierra algunos de los descubrimientos de la psicología social y la etología cognitiva. Sin embargo, no hay ninguna duda de que la hipótesis 9 es muy esquemática, ni de que lo mismo ocurre con la hipótesis 8, sobre el desarrollo individual. La razón de esta imprecisión está en que nuestro conocimiento de los procesos evolutivos y de desarrollo es todavia embrionario. (Recuérdese que el estudio científico de los procesos mentales en los bebés comenzó hace muy poco tiempo, y que la psicología evolutiva no es apenas más que un programa de investigación.) Cuando se especule acerca del estadio preciso del desarrollo de una especie dada, o del estadio evolutivo preciso en que emergen la conciencia y la conciencia de sí mismo (autoconciencia), no hay que olvidar que cualquier especulación de este tipo debe ser compatible con el grueso de nuestro conocimiento previo y que, finalmente y de una manera más directa, debiera ser sostenida o socavada por los datos empíricos.

Hipótesis 10. La conciencia de sí mismo y el lenguaje son contemporáneos y han evolucionado conjuntamente a lo largo de la socialidad.

Esta hipótesis es sugerida en parte por nuestra experiencia cotidiana del lenguaje silencioso (interior). Puede sugerirse que el sistema primitivo de comunicación animal, que evolucionó hasta convertirse en lenguaje humano, permitió a los hombres internalizar ciertos aspectos de su conducta social. A medida que se perfeccionó su sistema de comunicación, se convirtió en algo más que un mero medio de interacción social, esto es, en instrumento de autoanálisis y en portador de porciones prefabricadas de pensamiento, evocadas y combinadas prácticamente a voluntad. Finalmente, nuestros antecesores fueron capaces de hablarse a sí mismos, es decir, de internalizar conversaciones, algunas de las cuales han de haberse referido a sus propias percepciones y pensamientos.

Es así como la conciencia de sí mismo (autoconciencia) y el lenguaje pueden haber coevolucionado a través de un mecanismo de influencias antero-activas (*feed-forward*).

Esto, por cierto, implica que nuestros antecesores homínidos gozaron de y padecieron una suerte de nebulosa conciencia de sí mismos. Obsérvese que nuestra hipótesis de la coevolución difiere de la especulación según la cual todos los procesos mentales son subproductos del lenguaje (Luria, 1973; Vygotsky, 1978). También es incompatible con la conjetura inversa, a saber, que el lenguaje sea un producto de la mente inmaterial (Chomsky, 1972; Popper y Eccles, 1977).

Las diez hipótesis precedentes podrían servir como herramientas heurísticas para la construcción teórica y el diseño experimental. Sea lo que fuere lo que de ellas sobreviva, tendrá que ser traspuesto en términos matemáticos como parte de alguna teoría neurofisiológica y sociopsicológica de las funciones mentales superiores.

11.5. PRUEBAS EXPERIMENTALES

El primer problema con que se enfrenta el experimentador que desee comprobar una hipótesis claramente formulada acerca de una propiedad o proceso inobservable —por ejemplo, de índole mental— es el que consiste en diseñar indicadores u objetivadores fiables de la propiedad o el proceso en cuestión. El segundo problema consiste en cuantificar por lo menos las manifestaciones mensurables de la propiedad o el proceso que se quiere investigar. Estos dos problemas se entretejen, de tal modo que cuanto más pobres son los marcos conceptuales y los modelos teóricos pertinentes, más difíciles resultan los problemas. Éste es precisamente el problema en relación con los experimentos acerca de la percatación y la conciencia en este momento: son difíciles de diseñar e incluso más difíciles de interpretar, porque nuestras ideas sobre la percatación y la conciencia son vagas aún. Esta situación recuerda la de la física en los primeros días de la electricidad y el magnetismo.

A menudo, la filosofía operacionista, todavía prevaleciente en psicología y en ciencia social, combina los dos problemas: el del descubrimiento de indicadores fiables y el de la cuantificación. De acuerdo con esta filosofía, todos los conceptos deben "definirse" mediante operaciones empíricas (en particular, mediante mediciones), y las propiedades y acontecimientos inobservables deben identificarse con sus manifestaciones observables básicas (indicadores). Ésta es la razón por la cual se ha "definido" a veces a la conciencia por sus objetivadores, tales como la presión de una llave o el informe verbal (por ejemplo, Yates, 1985). Por la misma razón, el sistema verbal (o "centro" del lenguaje) se ha considerado como el asiento o el órgano de la conciencia: porque es el único sistema neural capaz de informar acerca de nuestros estados mentales (por ejemplo, Le Doux y cols., 1979). Pero esto es como si se "definiera" —y no sólo se midiera— el rigor de un frío normal por la frecuencia de estornudos, o la atención por el porcentaje correcto de ciertos símbolos mezclados con elementos distractores.

Un conocido experimento que se propone demostrar la conciencia en las ratas (Beninger, Kendall y Vanderwolf, 1974) ilustra estas dificultades. Se condicionó a las ratas a que asociaran una determinada conducta natural, tal como la limpieza de la cara, con la presión de una palanca que suministrara refuerzo. Cada vez que el animal se embarcaba en la conducta *C* y presionaba la palanca derecha *P*, se veía recompensado con una pelotilla de alimento. Los autores interpretan este ejemplo de condicionamiento operativo como semejante a los informes verbales que realizan los seres humanos acerca de sus estados interiores y sus acciones, como, por ejemplo, "Me duele un diente" o "Estoy pensando en el concepto de pensamiento". Sin embargo, puesto que la palanca particular asociada a la conducta dada fue escogida de manera arbitraria por el experimentador, la "discriminación" aprendida (en realidad, acoplamiento) no exhibe necesariamente la conciencia de la rata. No sabemos si, cuando presionaba la palanca correcta *P* cada vez que realizaba la conducta *C*, el animal le decía al experimentador: "Mira, estoy haciendo *C*." Lo único que sabemos es que la rata aprendió a acoplar *C* y *P*. El experimento no nos dice nada acerca de los procesos mentales del animal, porque no sabemos si *C*, ni si la presión de *P*, involucran procesos mentales *independientemente*,

aun cuando nos sintamos inclinados a pensar que éste sea el caso. El experimento no implica una acción que, como la presión de una segunda palanca, pudiera interpretarse como el "comentario" de la rata sobre lo que había hecho con la primera palanca. (Véase Weiskrantz, 1985.)

Otro conjunto de experimentos, mejor conocido aún, se relaciona con la conducta de animales que se miran al espejo. La hipótesis tácita es que un animal que da señales de reconocimiento de sí mismo se percata de sí mismo (tiene autopercatación), mientras que si no lo hace, no puede atribuírsele autopercatación. Parece que sí, mientras que los chimpancés y algunos otros animales reconocen sus propias imágenes especulares, los perros y otros animales no lo hacen. Pero ésta no es una prueba de autopercatación; en algunos casos, sólo indicaría que el reconocimiento en un espejo requiere aprendizaje. De hecho, esto es exactamente lo que Gallup (1977) encontró en un estudio de chimpancés jóvenes criados en la selva. Les llevó dos o tres días emplear el espejo para asearse. Esto sugiere que, antes del experimento, sólo carecían de una imagen *visual* de sí mismos, pero no prueba que carecieran de la capacidad de percatarse de sí mismos. Sería interesante repetir el experimento con individuos de pueblos tribales que no hayan visto nunca antes su rostro reflejado en un espejo. Es posible que tampoco ellos reconozcan de primer intento los rostros reflejados como sus propios rostros.

Los experimentos tendentes a probar la hipótesis según la cual los animales de ciertas especies, o que se hallan en un determinado estadio de desarrollo, pueden estar en estados conscientes, choca con dificultades de diseño realmente graves. Una de ellas consiste en la falta de consenso acerca de qué es la conciencia, así como acerca de cuáles son los mejores indicadores conductuales y fisiológicos de la misma. Otra dificultad consiste, para hablar en términos antropológicos, en hacer que el animal "comprenda el sentido del experimento" formulándole "preguntas" que probablemente pueda entender y que lo motivarán a realizar un esfuerzo para responder (Weiskrantz, 1977). Lo mismo, *mutatis mutandis,* vale para los bebés humanos. Muchos de los fracasos en la demostración de ciertas capacidades cognitivas en los bebés humanos y en determinados animales son en realidad fracasos de la imaginación del experimentador en el diseño de experimentos adecuados.

Lo que vale para la conciencia vale, *a fortiori,* para su contrapartida. Piénsese, por ejemplo, en la conjetura de Freud según la cual todos los *lapsus linguae* son malas jugadas del Inconsciente. Motley (1985) encontró que los sujetos humanos angustiados por una amenaza (falsa) de descarga eléctrica, es probable que cometan más trastrocamientos de sílabas (por ejemplo, "padie es nerfecto", por "nadie es perfecto") que los sujetos tranquilos. Pero es presumible que los sujetos angustiados sean proclives a un mayor número de *todo* tipo de errores —motores, perceptivos, conceptuales, lingüísticos, combinaciones de unos y otros—, y no tan sólo errores de lenguaje. Esto mismo es cierto respecto de la ocurrencia de *lapsus linguae* de un contenido aparentemente sexual (por ejemplo, *"bared shoulders"* [hombros desnudos] en lugar del *"shared boulders"* [piedras compartidas] en presencia de una persona del sexo opuesto provocativamente vestida). Estos errores se pueden interpretar, ya sea como confirmación de la conjetura de Freud, ya sea como indicadores de un deterioro cognitivo *general*

provocado por un trastorno emocional. Es de presumir que, si un tigre amenazador fuera sustituido por una atractiva persona del sexo opuesto, los sujetos dijeran *"dapper tiger"* (tigre apuesto) por *"happy trigger"* (gatillo feliz), o que incluso pronunciaran expresiones sin sentido o profirieran maldiciones. También es posible que el pretendido contenido sexual se encuentre en la mente del experimentador; después de todo, esto es lo que *él* busca. Quizá el experimentador debiera ser el sujeto de un segundo experimento.

Un buen diseño experimental para probar la hipótesis de Freud sobre los *lapsus linguae* debiera incluir no sólo trastrocamientos de sílabas, sino también errores motores, perceptuales y conceptuales cometidos por sujetos angustiados, excitados, aburridos, distraídos o cansados. Pero, incluso este control sería insuficiente, pues toda hipótesis científica debe ser coherente con el grueso del conocimiento previo (Bunge, 2000a). En particular, debiera mostrarse que la hipótesis de Freud armoniza con nuestro conocimiento general (aunque en gran parte no científico) del error humano, el cual, manifiestamente, no es el caso de la fantasía de Freud. Después de todo, existe el simple error, en particular la mala articulación de secuencias de fonemas. Y esto podría explicarse en términos de conexiones interneuronales desacostumbradas. (Véase, por ejemplo, Dell, 1985.)

En resumen, los experimentos de Motley no llevan consigo todos los controles necesarios. En consecuencia, sus resultados no confirman ni siquiera la versión desleída de la hipótesis de Freud, según la cual por lo menos algunos *lapsus* deben imputarse al inconsciente. Tampoco refutan la hipótesis alternativa según la cual el estrés deteriora *todas* nuestras "facultades" y una cantidad de errores de habla (incluso algunos de manifiesto contenido sexual) son meros resultados de desviaciones más o menos azarosas respecto de las conexiones neurales y de las secuencias de activación normales.

11.6. RESUMEN

Hemos hallado necesario distinguir una cantidad de conceptos, tales como los de sensibilidad, percatación, conciencia y conciencia de sí mismo, que en general aparecen confundidos en la literatura sobre el tema. (Tulving, 1985a, es una excepción.) Hemos supuesto tácitamente que no nos hallamos ante diferentes grados de una capacidad única (tal como, digamos, la agudeza visual), sino que se trata de fenómenos cualitativamente diferentes. Por tanto, es probable que los diferentes tipos de percatación y de conciencia sean imputables a diferentes sistemas neurales. Por ejemplo la percatación de un proceso visceral es probable que sea una actividad de un sistema neural distinto del que corresponde a la conciencia de un pensamiento. Esta hipótesis no es ociosa ni salvaje: es contrastable con ayuda de técnicas biopsicológicas.

Nuestras definiciones nos han ayudado a formular algunas hipótesis más o menos especulativas. Y debieran ayudarnos a construir muchas otras (por ejemplo, acerca de la construcción deliberada de estrategias cognitivas y acerca de la aplicación automática de las últimas a la solución de problemas rutinarios). Lamentablemente, son escasas las hipótesis y teorías bien formuladas y empíricamente bien confirmadas, o por lo menos

verificables, acerca de la percatación y de la conciencia. Consecuentemente, no hay suficiente cantidad de experimentos bien diseñados sobre estos fenómenos. No es para asombrarse, pues es imposible que haya buen diseño experimental o interpretación correcta de los datos experimentales en el vacío conceptual, y con mayor razón en una confusión conceptual.

El desdén de los conductistas por la conciencia y su desconfianza de las teorías, así como el ingenuo reduccionismo de la reflexología, son en parte responsables de esta lamentable situación. Sin embargo, hay otras escuelas tan responsables como ellas, sobre todo la intuicionista y la holista, que han bloqueado la teorización acerca de la conciencia por afirmar que no hace falta una teoría acerca de ella, puesto que la experienciamos directamente. Sin embargo, también experienciamos directamente el dolor y el placer, lo que no es una razón para negar la necesidad de teorías de uno y otro. Necesitamos teorías además de descripciones, porque queremos explicaciones además de descripciones y en sustitución de los misterios. También hay un motivo racional de nuestro deseo de disponer de teorías: el de que únicamente las teorías científicas, en conjunción con los hechos, puede producir las predicciones necesarias en la psicología aplicada para impedir o tratar los trastornos conductuales y mentales. Sin embargo, las aplicaciones prácticas de la psicología merecen un capítulo aparte.

12

PSICOTECNOLOGÍA

Los psicólogos han otorgado siempre gran importancia a la aplicación del conocimiento adquirido gracias a la investigación básica. La psicología ha sido siempre tanto una profesión como una ciencia, con un trabajo que se utiliza en la psicología aplicada, la psicotecnología, el análisis conductual aplicado y otros enfoques.

Casi todas las disciplinas científicas han separado sus funciones puras de sus funciones aplicadas. Así lo han hecho la física y la ingeniería, la biología y la medicina, etc. En psicología, es frecuente que la misma persona sea al mismo tiempo investigador y profesional, como alguien que fuera simultáneamente físico e ingeniero. A comienzos del siglo, Titchener, un discípulo de Wundt, insistió en separar la psicología, que era una ciencia básica de laboratorio, de la psicotecnología, que era la aplicación de los conocimientos así adquiridos a la educación, la práctica clínica, la sociedad, la justicia, la industria, etcétera.

Con el tiempo, muchos psicólogos rechazaron la posición de Titchener e insistieron en ejercer como científicos y como profesionales. Hasta los modelos para la formación de psicólogos adoptaron esta posición. La American Psychological Association ha estipulado que la formación debe incluir la experiencia científica y la profesional, de modo que un doctor (Ph. D.) de un programa acreditado, se habrá formado tanto en una como en la otra. Así pues, se espera que un doctor en psicología clínica, junto con los conocimientos de fisiología, psicología experimental, métodos de investigación, percepción, aprendizaje y psicología social, tenga también conocimientos de matemáticas y ciencias de la computación, así como formación en métodos de diagnóstico y de terapia y una práctica de todo un año de internado. Esto era lo que se requería para que un psicólogo fuera al mismo tiempo científico y clínico, y para hacer de la psicología tanto una investigación como una práctica.

En 1920, E. Claparède (1875-1940), a pesar de la resistencia de Wundt, Titchener y otros pioneros, fundó en Suiza la Asociación Internacional de Psicología Aplicada. Esto condujo a la legalización de la práctica psicológica aplicada, que contó con el apoyo de Watson y, más tarde, de Skinner y otros conductistas radicales.

Al comienzo, las aplicaciones de la psicología se limitaron a cuestiones relativamente simples, tales como el empleo de tests en educación y para selección de personal. Si el psicólogo escolar indicaba que el estudiante tenía más aptitud para una determinada profesión, había que realizar un seguimiento de la predicción y correlacionarla con el grado de éxito del estudiante. También se encontraron aplicaciones en la industria (por ejemplo, la evaluación de la aptitud de un trabajador para un trabajo determinado), la práctica clínica y la rehabilitación de delincuentes.

Más tarde, se amplió notablemente el alcance de la aplicación de la psicología, sobre todo con el enfoque de Skinner (1938, 1953, 1971) del análisis experimental de la conducta y el análisis conductual aplicado. Se emprendieron aplicaciones para todo, desde el tratamiento del retraso mental hasta el diseño de culturas. Esta nueva psicología aplicada, o psicotecnología, abrió muchas más oportunidades para los psicólogos, todo lo cual hizo de éste un campo de grandes posibilidades y ambiciones.

La psicología aplicada y la psicotecnología han sido objeto de muchas críticas. Hay quienes cuestionan la ética de la manipulación de otros seres humanos; y otros que cuestionan la moralidad de objetivos no muy claros que a veces lleva implícitos. Sin embargo, nadie ha cuestionado jamás la efectividad de las técnicas empleadas. Consideraremos las formas modernas de las principales áreas de la psicotecnología.

12.1. PSICOLOGÍA CLÍNICA Y PSIQUIATRÍA

Tradicionalmente, la conducta anormal ha sido una "tierra de nadie", o, peor aún, propiedad pública. Brujas, charlatanes y psicoanalistas se han enriquecido en esta área de innegable importancia. Los antropólogos, los sociólogos y los psicólogos clínicos han demostrado lo difícil que es clasificar una conducta como normal o no. Sin una clara noción de normalidad, es imposible que se den una psicología clínica o una psiquiatría científica y una psicopatología bien fundadas.

Para comprender la normalidad, necesitamos antes reconocer que el concepto de salud mental es más amplio que el de mera "ausencia de enfermedad". La psicología de la salud mental pone el énfasis en el desarrollo humano, las relaciones con el entorno físico y social y los programas de prevención primaria, que parecen ser más importantes que la pura terapia. Es posible que en el futuro la psicología de la salud, con su amplia orientación social y comunitaria (véase Matarazzo, Miller, Weiss y Herd, 1984; Stone, Adler y Cohen, 1978), remplace gran parte de lo que hoy se conoce como psiquiatría y psicología clínica.

En el área de la conducta anormal hay muchas teorías oscuras y multitud de hechos contradictorios. Los bioquímicos y los psicoanalistas no pueden ponerse de acuerdo acerca de la naturaleza de la esquizofrenia. Los psicólogos existenciales y los conductuales emplean métodos y técnicas diferentes para el tratamiento de la depresión. Para algunos psicólogos, el alcoholismo y el abuso de drogas son enfermedades, pero para otros son conductas desviadas. Las técnicas conductuales para el tratamiento del insomnio son muy diferentes de las bioquímicas. Hay psicólogos que consideran la adolescencia como un periodo de dificultades inevitables derivadas de la presencia de hormonas sexuales en la sangre, mientras que para otros sólo se trata de un cambio de papeles sociales que no debería provocar ningún trauma.

Las nociones de bueno y malo, de normal y anormal, de bien y mal adaptado, cambian con los tiempos y la cultura. Elogiables son los esfuerzos tales como el del *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV), de la American Psychiatric Association (1994), porque exigen un cierto orden. En este volumen, se definen y se clasifican las enfermedades mentales, con lo que se suministra un estándar de compa-

ración. Sin embargo, había un DSM-I un DSM-II un DSM-III. Los cambios que se advierten en estas ediciones muestran la relatividad de los procedimientos de evaluación y de diagnóstico, así como la fragilidad de los conceptos de normalidad y anormalidad en los que se basan.

Para decidir qué es normal, los psicólogos aceptan, tácita o implícitamente, tres criterios:

Criterio estadístico: "Normal" se refiere a lo que la mayoría de la gente hace hoy en día, en una cultura y un grupo social dados. En la antigua Grecia era normal ser homosexual, pero no lo era en la Edad Media. Es normal beber alcohol en compañía, pero no en solitario. Este criterio está muy extendido, y se le emplea tanto en tests de gran validez y fiabilidad (tales como el MMPI), como en otros dudosos y sin validez alguna (como el Rorschach y otros tests proyectivos). Es evidente que la interpretación de normalidad tal como lo hace la mayoría plantea muchos problemas, pues implica que las personas altamente creativas (por ejemplo, Da Vinci, Van Gogh, Einstein), son anormales.

Criterio axiológico: "Normal" se refiere a la conducta que concuerda con los ideales de una cultura dada, en la cual se produce. En general, estas pautas ideales de conducta no se distribuyen por igual en la población, pero éste es un criterio alternativo. En la sociedad occidental, ello implicaría la orientación hacia el éxito, la competitividad, el estar motivado para lograr objetivos personales; la estimación de la familia, pero sin permitirle que interfiera con el éxito personal; el tener un campo estrecho de pericia; el tener relaciones estables de pareja, etc. Una vez más, este criterio presenta dificultades, sobre todo la de la relatividad de los valores de diferentes grupos y la imposibilidad de comparaciones objetivas entre diversos grupos.

Criterio clínico: Son personas "normales" las que se sienten bien consigo mismas y con su grupo social. Es evidente que nadie se siente bien con todo el mundo y que, aun cuando así fuera, la cuestión no revestiría mayor importancia. Nadie se siente bien permanentemente, pero la idea es que si uno se siente bien consigo mismo y con las personas importantes de su medio la mayor parte del tiempo, uno es normal. Es evidente que un artista preocupado por algún aspecto de su obra o un científico atormentado por un problema particular, no se sentirán bien consigo mismos. En cambio, un drogadicto, un alcohólico o un débil mental pueden sentirse muy a gusto con su situación, de tal suerte que, según este criterio, serían clínicamente normales.

Estos criterios parecen cubrir todo lo que se ha dicho acerca de la normalidad y la anormalidad: las filosofías sociales, los textos psiquiátricos y los movimientos contraculturales, todo, queda cubierto. Einstein es normal para el criterio axiológico y tal vez para el criterio clínico, pero no lo es para el estadístico. El empleado de banca que mantiene su trabajo, ama a su esposa, pero de vez en cuando tiene relaciones con otra mujer y se emborracha una vez por semana, es normal para el criterio estadístico. El psicótico institucionalizado, en relación con el cual no tiene sentido hablar de "felicidad" aun cuando se siente satisfecho con su vida, puesto que no conoce otra alternativa, es normal desde el punto de vista clínico. Estos ejemplos ilustran la dificultad del problema, cuán contradictorios son los criterios y cuán ambiguo es el concepto de salud mental.

Cuando los especialistas se han tomado el trabajo de analizar qué es una persona psicológicamente sana, han definido tal persona por exclusión. Serían normales los sujetos que no padecen ninguna de las enfermedades registradas en el DSM-IV y que viven de acuerdo con las reglas de su cultura, sin demasiado estrés. Hay quien sostiene que una persona normal es la que desarrolla todo su potencial, lo cual vuelve a ser tan ambiguo como limitado por la cultura particular y difícil de explicar.

Los psicoanalistas han intentado suministrar una noción de normalidad diciendo que todos somos anormales, lo que es una flagrante contradicción (todos debiéramos ser normales, adaptados a una curva normal; y las personas con problemas, la excepción). La genética de la conducta propuso otra solución: la enfermedad mental se relaciona con genes recesivos y no con genes dominantes. Así, las personas sin genes para la enfermedad mental son, por definición, normales. En resumen, se han propuesto muchas soluciones a este problema, pero ninguna ha tenido mucho éxito.

La psicología clínica se ocupa de problemas de diagnóstico, tratamiento, prevención e investigación relativa a las conductas desviadas respecto de alguna norma. En primer lugar, debemos estar de acuerdo sobre la naturaleza de la norma, sin olvidar que es relativa y específica de una cultura. Luego debemos decidir cómo diagnosticar la normalidad y la anormalidad, si con tests proyectivos o con evaluación estadística o conductual (véase Ardila, 1985). Esto plantea a su vez la cuestión de qué sistema terapéutico utilizar.

Probablemente sea la práctica terapéutica lo que ha engendrado más controversia que cualquier otro conjunto de cuestiones psicológicas. En la terapia psicológica se han producido cinco revoluciones principales:

1. La eliminación de las cadenas para el enfermo mental, operada por Pinel.
2. Freud y su noción del "inconsciente".
3. La terapia de choque (shock).
4. La psicofarmacología.
5. La terapia conductual.

Cada una de ellas se asocia a una época diferente de la historia y a una distinta cosmovisión. No todos estos enfoques pueden ser correctos. No podemos ver ninguna utilidad en el psicoanálisis para el tratamiento de la enfermedad mental; en otro sitio se han analizado sus muchos inconvenientes (por ejemplo, Ardila, 1980a; Bunge, 1967a). Mantenemos reserva en lo que respecta a la terapia de choque, pero abrigamos esperanzas en lo concerniente a la utilidad de 4] y 5] en el tratamiento de la desviación y la infelicidad.

Son muchos los sistemas de terapia psicológica existentes. Hace unos años, se consideraba que tales sistemas eran veinte, lo que ya parecía excesivo. Hoy, la estimación se aproxima a los 400, lo cual es más señal de confusión que de saludable diversidad. Tenemos sistemas terapéuticos basados en el psicoanálisis, en la psicología conductual, en la psicología humanística, en la psicofarmacología y en una mezcla de todas ellas. Son demasiadas, cada una con una pequeña y preciosa evidencia a su favor. Algunas son nuevas, otras, viejas; algunas provienen de religiones orientales, otras de

la ciencia occidental de laboratorio. Para algunas, el objetivo es la adaptación del paciente a su entorno; para otras, la adaptación del entorno al paciente. Algunas prometen la salud mental, otras la paz interior o la realización personal.

En esta mezcla, las técnicas que se emplean también son enormemente variadas. Van desde varios años de terapia verbal en el diván del psicoanalista hasta unos pocos segundos de terapia de choque. Entre una y otra están las terapias en las que el terapeuta no dice más que "Ajá" y aquellas otras en las que se dan al paciente tareas terapéuticas (terapia conductual). Hay técnicas que vienen del budismo zen y las filosofías japonesas, y las hay también que hasta llegan a implicar el mantenimiento del paciente en un baño durante varios días sin ver a nadie. Otra técnica es la privación sensorial, que surgió a partir de los interesantes trabajos de Hebb y sus colegas en la McGill University. En algunas terapias, el terapeuta es activo; en otras, pasivo. Las hay en las que la técnica preferida es la "dramatización"; en otras, ésta está expresamente prohibida. Es manifiestamente incorrecto decir que todos los sistemas terapéuticos derivan de la obra de Freud, Rogers o Skinner. Lo único que se puede decir con seguridad es que tienen origen en filosofías o cosmovisiones extremadamente variadas.

En resumen, la psicología clínica y la psiquiatría son disciplinas notables por sus contradicciones internas y su heterogeneidad. No todos los sistemas son compatibles, ni tienen los mismos objetivos. No cabe duda de que la gran síntesis que algunos esperan en psicología está aún muy distante.

12.2. PSICOLOGÍA EDUCACIONAL

La segunda rama de la psicotecnología, por su importancia después de la psicología clínica, es la psicología educacional, aunque tal vez sea más antigua que aquélla. Incluye problemas tan amplios como el de la adaptación de los estudiantes al sistema educativo, la adaptación del sistema educativo a los estudiantes y el acoplamiento entre el sistema educativo y la sociedad. La educación va de la cuna a la tumba, pasando por el jardín de infantes, la escuela primaria, la secundaria y, para algunos, las experiencias universitaria y de posgrado, e incluye tanto a la población normal como a las especiales, tales como los ciegos, los sordos y los débiles mentales.

Uno de los problemas básicos de la educación estriba en su índole conservadora. La educación tiene la misión de transmitir información, en particular los beneficios de la civilización, de una generación a otra. En consecuencia, esto ha de realizarse del modo más fidedigno a la materia que se ha de transmitir, sin cambios, y sobre todo sin agregados ni adornos. Esta naturaleza conservadora del proceso educativo es la raíz de sus múltiples problemas.

La filosofía de la educación está estrechamente relacionada con el propio contexto de acción, de modo que se aproxima mucho a la filosofía social. En una cultura competitiva, la educación ayuda a los individuos a lograr las características y habilidades que necesitan para sobrevivir y triunfar. En una cultura cooperativa, ayuda a los individuos a cooperar. En algunos casos, se pone el énfasis en el conocimiento; en otros, en la conciencia de la realidad, incluyendo la sociedad y sus fundamentos. La educación

se relaciona estrechamente tanto con la sociología como con la filosofía, de modo que no puede prescindir de una ni de otra.

Los psicólogos tienen mucho interés en la educación, interés que en realidad ha sido recíproco. En todos los niveles y en todas las áreas de la educación se ha empleado el conocimiento psicológico, pero especialmente con las poblaciones más difíciles, como las relativas a los minusválidos, los preescolares y los que tienen problemas de aprendizaje. El análisis conductual aplicado ha resultado particularmente útil en los casos de poblaciones especiales sobre problemas de aprendizaje (véase Adamson y Adamson, 1979).

La tecnología psicológica en educación, o tecnología educacional, tiene una historia muy larga. En sus comienzos, se basó en los tests de Binet y Simon para seleccionar niños que debían continuar sus estudios. Más tarde, se amplió enormemente, se le introdujeron notables refinamientos y se le aplicó a realizar actividades como agregado a los tests. Los psicólogos ayudaron a los maestros a realizar evaluaciones más válidas, a tratar las dificultades de aprendizaje y a desarrollar programas y materiales.

La aplicación de tests presenta muchas limitaciones y aún más motivos de crítica. Hoy en día, los tests no gozan de gran prestigio, a pesar de su sólida base matemática, de su empleo de métodos científicos y de su aplicación enormemente extendida. En primer lugar, los tests miden construcciones a menudo muy difíciles de operacionalizar, tales como la inteligencia y la personalidad. Cuando se refieren a cuestiones más claramente definidas, como el logro, las actitudes, las aptitudes, no hay ningún problema. Pero las dificultades comienzan cuando los tests se concentran en construcciones psicológicas más amplias. Debido a su ignorancia de la filosofía, muchos psicólogos modernos no han sido capaces de solucionar estos problemas. Si lo que queremos es medir la inteligencia, antes tenemos que definirla para saber qué es lo que tratamos de medir. Muy numerosas son las teorías de la inteligencia, y no han aportado soluciones a los problemas fundamentales, soluciones sobre las cuales basar cualquier conocimiento consistente y sistemático. En cuanto a los tests de personalidad, la situación es aún peor. Los especialistas en medición y evaluación han intentado muchas veces esquivar el problema diciendo que la inteligencia es lo que miden los tests de inteligencia.

En el contexto de la medición y la psicotecnología educacional es importante recordar el caso de Cyril Burt (1883-1971), el psicólogo más importante de Gran Bretaña durante varias décadas, que centró su trabajo en el desarrollo infantil y las estadísticas. Su trabajo sobre la inteligencia, el análisis factorial, la orientación del niño, el retraso mental y la delincuencia le valieron el respeto del mundo entero. Pero después de su muerte se descubrió que Burt había falsificado los datos que manejaba en apoyo de sus teorías de la raza y la clase social. En ciencia, el fraude es el peor pecado, y Burt incurrió en él para mantener su punto de vista. De los sujetos de su investigación sobre gemelos, la mayor parte jamás había existido, y las correlaciones estadísticas que Burt presentó eran incorrectas. Nadie sabe cuántas cosas falsificó Burt, pero no hay ninguna duda de que lo hizo para probar sus teorías de la superioridad de la raza anglosajona y la cultura británica.

Burt enfatizó las contribuciones genéticas a la inteligencia, por encima del papel del medio. Para él, una gran parte de las variaciones en la inteligencia se debe a la herencia; la inteligencia es tan hereditaria como el color de los ojos o del cabello. Las conclusiones de Burt fueron ampliamente aceptadas y difundidas en libros de texto en muchas lenguas. Como luego se reveló que Burt era un individuo con fuertes prejuicios y sin respeto por la ciencia, no sabemos hasta qué punto la inteligencia es hereditaria, cuán tempranamente puede la estimulación incrementar el potencial intelectual de un individuo o si hay alguna interacción entre factores genéticos y factores ambientales. En resumen, los estudios de Burt sobre la inteligencia, sus mediciones y los orígenes genéticos de la inteligencia quedaron descartados cuando se descubrió que el profesor Burt era un charlatán.

Este triste y famoso caso muestra el importante papel que desempeña la debilidad humana incluso en científicos famosos. Pero también muestra que la ciencia es capaz de autocorregirse.

12.3. PSICOLOGÍA INDUSTRIAL Y DE LA ORGANIZACIÓN

Las aplicaciones industriales de las psicotecnologías son mucho más recientes que las educacionales o las clínicas. A pesar de enfrentarse con algunas dificultades adicionales, estas aplicaciones han alcanzado un alto grado de desarrollo.

En general, la psicología industrial comprende la selección de empleados para una organización: jefes, secretarias, trabajadores, artistas, atletas, modelos, etc. Inicialmente, las técnicas se limitaban a entrevistas no estructuradas y tests estandarizados, pero hoy se emplean otros medios, como la dramatización de roles y el entrenamiento en terrenos específicos. En este campo, los psicólogos han tenido notable éxito.

Uno de los aspectos más interesantes de los que trata la psicología industrial es el de la motivación del trabajador. En efecto, se trata de levantar la moral de los trabajadores y aumentar su involucración con la empresa. Todos los administradores tienen interés en motivar a los empleados a que se sientan vitalmente comprometidos con las metas de la empresa, a que trabajen con más ahínco por ellas y a que las defiendan como si fueran propias.

¿Trabaja la gente por dinero? Extrañamente, la respuesta parece ser negativa. En muchos casos, la gente no trabaja por dinero, sino por otras recompensas, como, por ejemplo, afiliación, reconocimiento o satisfacción personal. Un artista no pinta cuadros por dinero, sino por prestigio. Un científico puede invertir toda la vida investigando un complejo problema de física únicamente por el placer de resolverlo, como si se tratara de un acertijo, y no por dinero. Las motivaciones de los científicos y de los artistas son muy complejas (véase Mahoney, 1976, donde se hallará un análisis de los científicos). Afirmar que la gente trabaja únicamente por dinero es a todas luces falso, pero igualmente falso es afirmar que el dinero no constituye un factor motivador. La psicología industrial y de la organización ha mostrado que el dinero no es el factor motivador central en el trabajo, aunque la importancia que se asigna al tener y ganar dinero presenta grandes diferencias culturales.

Además de las motivaciones laborales, la psicotecnología ha investigado las características sociales y físicas del lugar de trabajo, por ejemplo, respecto a la iluminación, la presentación del material, el ruido, etc. Ya no se dedica a los estudios de tiempo-y-movimiento, como los que realizara Taylor, sino que investiga los efectos que los niveles de ruido, los colores ambientales y la cantidad de tiempo entre pausas tienen sobre la eficiencia y la productividad.

Las dimensiones sociales del trabajo han sido objeto de considerable atención en las últimas décadas, y se ha publicado un importante número de trabajos (véase Varela, 1971, 1977). No cabe duda de que los descubrimientos sobre comunicación humana, redes de información y la creación de pequeños grupos se aplican al trabajo y a la creación de psicotecnologías para el lugar de trabajo.

12.4. DISEÑANDO CULTURAS

Una de las metas más ambiciosas de la psicotecnología es el diseño de todo el medio humano: instituciones, comunidades, ciudades, países e incluso el planeta entero. Estas ambiciones tienen mucho que ver con la literatura utópica, tal como *Brave New World,* de Huxley (1932) y *1984,* de Orwell (1949). Más en particular, los diseños psicológicos se inspiran sobre todo en *Walden Two,* de Skinner (1948), al que se ha tomado muy en serio y que ha inspirado muchas comunas en Europa y en América.

Cuando se intenta diseñar una cultura, se afirma tácitamente que la conducta humana está sujeta a leyes —afirmación común a cualquier psicología científica— y que es controlable. También se afirma que si diseñamos adecuadamente el medio social y físico, obtendremos los resultados conductuales buscados: que es posible hacer que la gente sea feliz, cooperativa, productiva, eficiente y no agresiva; que los niños pueden aprender a leer y escribir, sumar y restar sin ningún esfuerzo, y luego adquirir el conocimiento que necesitan para ser creativos, producir ideas nuevas y valiosas; que el medio social puede ordenarse de tal modo que no existan el crimen, la indigencia ni la delincuencia; que el trabajo puede ser un placer antes que una faena rutinaria.

Este programa es tremendamente ambicioso, incluso excesivamente. En efecto, es uno de los sueños de los forjadores de utopías de todas las épocas, incluyendo las comunidades religiosas y los seguidores de Lenin y de Trotski. Todos son programas utópicos para cambiar los individuos y la sociedad a fin de alcanzar los ideales tradicionales que, de otra manera, serían inasequibles.

La diferencia entre el método psicológico de diseñar culturas (a la Skinner) y los otros métodos reside en que el primero se basa en preceptos de la ciencia, en particular en el análisis experimental del comportamiento. Las diferencias específicas e individuales tienen su importancia para el aprendizaje animal y humano. Los principios básicos son su refuerzo y su programación, y la unidad básica de medición es la tasa de respuesta.

Hay diferencias entre las utopías psicológicas. Por ejemplo, los problemas con los que se enfrenta *Walden Two* son diferentes de los que se plantean en *Walden Tres* (Ardila, 1979b), porque en este último caso trabajamos con todo un país, de modo que

los factores políticos, históricos y socioeconómicos cobran mayor importancia. La meta puede ser la misma (esto es, designar una cultura basada en los principios de psicología operante, mostrar cómo se procede y algunos de los obstáculos que pueden aparecer), pero cuando pasamos de los centenares de personas de *Walden Two* de Skinner a los varios millones de *Walden Tres,* la situación cambia drásticamente y los problemas son de una magnitud completamente distinta. Cuando Thoreau escribió *Walden* (1854), probablemente no haya pensado en que algún día inspiraría *Walden Two,* y más tarde, más de un siglo después, *Walden Tres.*

El diseño de culturas es la meta más ambiciosa de la psicotecnología. No se limita a cambiar los procesos asociados a la salud mental, la educación, el trabajo y la productividad, sino que trata de cambiar toda la sociedad. Insiste en modificar las personas, a veces de una manera tremenda, sin tener en cuenta sus capacidades o limitaciones innatas. Aunque puedan parecer privadas de realismo, las utopías psicológicas se han tomado muy en serio. Se han organizado varias comunidades de acuerdo con los principios de la psicología de Skinner, incluso Twin Oaks, en Virginia, y Los Horcones, en México. Estas comunidades utilizan *Walden Two* como guía para constituir una sociedad perfecta; existen y han obtenido un éxito relativo. La meta de *Walden Two* es la misma que la de otros proyectos utópicos, pero esta sociedad perfecta se basa en la psicología y sus principios concretos y realistas. En *Beyond Freedom and Dignity,* Skinner (1971) dice lo siguiente:

> La aplicación de las ciencias físicas y biológicas no solucionarán nuestros problemas, porque las soluciones están en otro sitio. Los mejores métodos anticonceptivos controlarán la población únicamente si la gente los utiliza. Las armas nuevas pueden equilibrar las nuevas defensas y viceversa, pero sólo se impedirá el holocausto nuclear si se pueden cambiar las condiciones en que las naciones hacen la guerra. Los nuevos métodos de agricultura y de medicina no ayudarán si no se los practica, y el de la vivienda no es tan sólo un problema de construcción y de ciudades, sino de cómo vive la gente. Sólo se podrá corregir el hacinamiento si se induce a la gente a no hacinarse, y el medio continuará deteriorándose mientras no se abandonen las prácticas contaminantes... en resumen, lo que necesitamos son cambios muy vastos en la conducta humana... lo que necesitamos es una tecnología de la conducta (pp. 2-3).

12.5. LAS METAS DE LA PSICOTECNOLOGÍA

Uno de los problemas relativos a las inmensas implicaciones filosóficas y políticas de la psicotecnología reside en definir las metas (que hemos llamado también objetivos del cambio). ¿Qué debiéramos cambiar, por qué y en qué dirección? ¿Cuáles son los valores implícitos y explícitos que empleamos cuando decimos que es necesario que la educación sea más eficaz, o cuando utilizamos un programa de modificación de conducta para que los trabajadores sean más productivos, o cuando usamos métodos psicológicos para cambiar la conducta de un criminal?

En otras palabras, ¿a qué o a quién sirve la psicología? ¿Al mantenimiento del *statu quo?* ¿A los progresos hacia los ideales humanitarios de nuestra civilización? ¿A los

mejores intereses del individuo? Por ser una ciencia, la psicología no sirve a ningún interés que no sea la busca del conocimiento por sí mismo. En este sentido, la ciencia básica es diferente de la ciencia aplicada y la tecnología (Bunge, 1983b), y la psicotecnología sirve a una serie de valores y afirmaciones implícitas.

Se puede criticar a la psicotecnología que a menudo sea ingenua y simplista. Busca soluciones para problemas concretos, objetivos, de aquí y ahora, como cualquier otro tipo de ingeniería. La tecnología social de Varela, que ha sido objeto de tanta atención de los psicólogos, es un intento de integrar los descubrimientos de diferentes áreas de la psicología, especialmente de la psicología social, y aplicarlos a la solución de problemas prácticos, en particular de problemas de organización. He aquí un ejemplo de la utilidad que la psicología básica puede prestar en la solución de dificultades prácticas, lo cual da origen a la psicotecnología. Sin embargo, la dura realidad es que muchos hechos y teorías psicológicos son mutuamente incompatibles, que tienen sus raíces en distintas posiciones filosóficas y poseen diferentes metas. Aún no ha llegado el momento de encontrar puntos de convergencia entre ellos. Los tecnólogos sociales insisten en que su disciplina es más semejante a la ingeniería que a la física, en el sentido de que trata de solucionar problemas prácticos antes que encontrar aplicaciones científicas coherentes e internamente consistentes. Los problemas prácticos son urgentes y no podemos esperar a que la investigación de laboratorio resuelva todos los problemas teóricos y metodológicos para comenzar a trabajar en ellos. Si esperamos esto, jamás haremos ciencia aplicada ni tecnología. En efecto, quienes se dedican a cualquier tecnología tienen que improvisar (véase *Walden Tres),* porque los problemas prácticos son en general más importantes y urgentes. En efecto, las metas de la psicotecnología no son las mismas que las de la ciencia. Las adquisiciones de una no pueden evaluarse con los criterios de la otra.

La psicotecnología tiene muchas limitaciones y está abierta a muchas críticas. Éstas, por ejemplo, se pueden advertir en la enorme cantidad de sistemas terapéuticos, la mayor parte de los cuales son inútiles. Sus proponentes ni siquiera pueden ponerse de acuerdo acerca de qué son la salud mental, la normalidad o la anormalidad, acerca de la eficacia de un tratamiento dado, o de los parámetros que habría que medir. Se trata de una situación semejante a la de la física hace unos siglos, con la diferencia de que en la física prenewtoniana no había tantos puntos de vista en conflicto.

A pesar de estos problemas, la psicotecnología ha crecido rápidamente y ha realizado grandes progresos desde la fundación de la Asociación Internacional de Psicología Aplicada, en 1920. Sus campos de aplicación se han ensanchado hasta abarcar problemas ecológicos y económicos, publicidad y anuncios comerciales y estimulación de la creatividad. Hace cincuenta años, nadie habría pensado que la psicología diseñaría entornos protéticos para los ancianos y seleccionaría y entrenaría astronautas para ir a la luna. No se conocían las relaciones entre el cáncer y la enfermedad mental, ni se avizoraba que la guerra y la paz pudieran llegar a ser tema de aplicación de la psicología (véase Ardila, 1986, para el caso del impacto psicológico de la guerra nuclear). Un campo en el que se ha producido un enorme crecimiento es el de las relaciones entre psicología y sociedad.

Los problemas de marco de referencia de la psicotecnología son todavía muy complicados y difíciles. No son psicológicos, sino políticos, estructurales, filosóficos y conceptuales. Uno trata de comprender las direcciones en que los individuos y las sociedades desean desarrollarse. En este esfuerzo, la psicología debe recurrir a otras disciplinas, sobre todo a la filosofía —su lugar de origen—, pero también a la física y otras ciencias que los psicólogos han tratado de ignorar.

En los últimos tiempos, las ciencias "duras", como la física y la química, se han mostrado cada vez más interesadas por sus fundamentos filosóficos, y las ciencias "blandas", tales como la economía y la psicología, se han interesado más por sus raíces históricas. Tan importante es para las ciencias duras encontrar sus puntos filosóficos de apoyo, como para las ciencias blandas encontrar sus raíces históricas. Seguramente, en un futuro próximo ambos grupos comprenderán que historia y filosofía son ambas fundamentales. Cuando esto ocurra, los psicólogos reconocerán que un análisis filosófico de la psicología y la psicotecnología tiene mucho que ofrecer a la comprensión de los seres humanos y de su conducta.

Además, no basta con comprender cómo actúan los seres humanos. Tal como dijera Marx, la filosofía se ha dedicado durante mucho tiempo a comprender el mundo; ahora, lo importante es cambiarlo. Y ésta ha sido siempre la meta de la psicotecnología.

12.6. RESUMEN

La psicología se diferencia de otras ciencias conductuales por el gran interés que muestra por sus aplicaciones. Esto avala la afirmación de que la ciencia y sus aplicaciones van de la mano. Mientras que en la mayoría de las demás disciplinas, la persona que produce conocimiento básico y la persona que lo aplica son diferentes, en psicología la misma persona hace ambas cosas. La psicología ha insistido en ser al mismo tiempo una ciencia y una profesión.

La psicología aplicada, o psicotecnología, tiene diversas raíces, y se extiende a numerosos campos, entre los cuales se encuentra el tratamiento de enfermedades mentales, la selección de estudiantes aplicando los tests de Binet, las aplicaciones en la industria, los análisis conductuales aplicados y el diseño de culturas. Todos éstos son campos en rápido crecimiento y cada vez más diversificados. La inmensa mayoría de estos campos aplicados es internamente contradictoria, pues emplea supuestos diferentes. La integración de sus descubrimientos parece muy lejana.

En psicología hay un abismo entre investigación básica e investigación aplicada. Tal vez ni siquiera se aplique el 10 por ciento de los descubrimientos de laboratorio. Quizá una buena parte de ellos no se aplique jamás, como es común en otras ciencias. Sin embargo, para contar con una ciencia válida no es forzoso disponer de un cuerpo válido de aplicaciones.

SEXTA PARTE

CONCLUSIÓN

13

OBSERVACIONES FINALES

El lector que haya llegado a este punto quizá se sienta algo perplejo. Por ejemplo, puede estar ahora mismo preguntándose cómo conciliar la reducción (de lo mental a lo neural) con la emergencia (de las funciones mentales a partir de las no mentales); o cómo podría el reduccionismo promover la integración de las distintas ramas de la psicología, hasta ahora tan desmembradas; o por qué se insiste tanto en la pobreza de teorías de la psicología actual y, por tanto, también en explicaciones, así como en que la ciencia madura no incluye metáforas, salvo con propósitos heurísticos.

En este capítulo final intentaremos resolver algunos de estos quebraderos de cabeza. También propondremos un diagnóstico de la psicología del presente y aventuraremos un pronóstico optimista, a condición de que determinadas corrientes actuales se vean reforzadas y otras debilitadas. Por último, resumiremos algunas de las implicaciones filosóficas de la investigación psicológica actual y volveremos a atacar el divorcio entre filosofía y ciencia, que reproduce el existente entre psicología y biología y contribuye a conservarlo.

13.1. REDUCCIÓN

A lo largo de este libro hemos abrazado y ejemplificado la hipótesis de la identidad, psiconeural, según la cual todos los procesos mentales son procesos neurales de un tipo especial (sección 1.3). Es una tesis reduccionista, pues identifica dos clases de hechos que, desde puntos de vista alternativos, se excluyen recíprocamente. Esta tesis está exactamente en la misma situación que las tesis que sostienen que la luz es radiación electromagnética y que la historia humana es la evolución de las sociedades humanas. Todas estas tesis ejemplifican *el reduccionismo ontológico,* en donde "ontológico" debe entenderse en el sentido de referencia a cosas, propiedades o procesos antes que a su conocimiento.

El estatus metodológico de cualquier tesis de identidad depende del estadio de la evolución histórica de la rama del conocimiento en la que la tesis aparece. En realidad, las tesis de identidad suelen comenzar como *hipótesis* (supuestos corregibles). Sin embargo, si son confirmadas e incorporadas en teorías bien comprobadas, terminan por ser *definiciones* (convenciones en forma de identidades). Así, en la física moderna, se define la luz como radiación electromagnética de longitudes de onda que oscilan entre los 3 800 y 7 600 Å. Como consecuencia de ello, la óptica, antes ciencia independiente, se ha convertido en un capítulo del electromagnetismo. Sin embargo, la mayor parte de los procesos ópticos pueden describirse, aunque no explicarse, en términos puramente ópticos, es decir, tomando el concepto de luz como básico (primitivo) y no como derivado (definido). Pero éstas son cuestiones gnoseológicas.

Si la hipótesis de la identidad psiconeural fuera aceptada en general e incorporada a una sólida teoría de la mente, pasaría a ser una definición de esta última. Una candidata posible a este puesto es la identidad siguiente: "*Proceso mental = proceso específico que tiene lugar en un sistema multineural plástico*" (Bunge, 1980). Éste es un ejemplo de *definición reductiva.* Otras definiciones reductivas de la misma clase que las precedentes son: "Aprendizaje es el fortalecimiento de conexiones sinápticas en un grupo de neuronas", "visión es la función específica del sistema visual (incluso el córtex visual)" y "trastornos mentales son pautas conductuales inadaptadas o disfunciones cerebrales".

Lo que hemos llamado "definiciones reductivas" suelen llamarse *fórmulas puente,* pues relacionan dos teorías o disciplinas previamente separadas (en nuestro caso, la psicología y la neurociencia). Sin embargo, el término "fórmula puente" es demasiado débil, pues puede relacionar sin reducción. Por ejemplo, la fórmula relativa a la fuerza que un campo electromagnético ejerce sobre una partícula eléctricamente cargada relaciona la mecánica con la teoría electromagnética sin reducir ninguna de ellas a la otra. Análogamente, un dualista psiconeural podría proponer fórmulas puente, tales como "la conciencia puede mover a las neuronas", que distan mucho de sugerir la reducción de lo mental a lo neurofisiológico.

Distinguiremos dos tipos de reduccionismo ontológico: el radical o nivelador, y el moderado o emergentista. El reduccionismo radical niega, mientras que el moderado admite, que los todos o sistemas pueden tener propiedades de las que sus partes o componentes carecen. (Recuérdese la sección 3.2.) *Reduccionismo radical o nivelador* es lo mismo que *microrreduccionismo*: sostiene que un sistema no puede tener otras propiedades que las de sus elementos constitutivos. (Esta tesis lleva inexorablemente a la reducción en cadena: ciencia social a biología, biología a química, química a física.)

El *reduccionismo emergentista* (o sistémico) afirma, en cambio, que los sistemas poseen propiedades emergentes de las que sus componentes carecen. Por ejemplo, la densidad, la viscosidad, la transparencia y la conductividad son propiedades molares de un cuerpo líquido, que los átomos o moléculas que lo componen no poseen. Análogamente, las capacidades de recordar, aprender, percibir o pensar son propiedades de sistemas compuestos de muchas neuronas, no de neuronas simples; lo mismo que la estabilidad y la temperatura, son propiedades *emergentes,* no propiedades *resultantes,* tal como la energía. Dado el ingente volumen de evidencia empírica a favor de la existencia de propiedades emergentes —en partículas, de los sistemas multineuronales—, rechazamos el reduccionismo radical y el microrreduccionismo concurrente y abrazamos el reduccionismo emergente o moderado.

Hasta aquí nos hemos ocupado de lo que podríamos llamar el aspecto *estructural* de la emergencia (esto es, la ocurrencia de nuevas propiedades sistémicas en un momento dado cualquiera). Pero tales propiedades aparecen en ciertas circunstancias de la historia de las cosas, por ejemplo, como resultado de reacciones químicas o de interacciones sociales. En particular, las capacidades conductuales y mentales emergen en el curso del desarrollo del animal individual o en la evolución de su biopoblación. Éste es el aspecto dinámico de la emergencia, en el que han insistido emergentistas evolucionistas tan

variados como C. Darwin, F. Engels, H. Bergson, C. Lloyd Morgan, A. N. Whitehead y R. W. Sellars. (Véase Blitz, 1992.)

Nuestro punto de vista acerca de la conducta y de la mente cubre tanto los aspectos estructurales de la emergencia como los dinámicos. De acuerdo con él, no sólo toda conducta compleja está controlada por sistemas multineuronales y todos los acontecimientos mentales son cambios en los acoplamientos que mantienen unidos tales sistemas, sino que también la conducta y la mente son resultados de la evolución (en el caso de poblaciones) o del desarrollo (en el caso de individuos). El dualismo psiconeural, por el contrario, siempre que sea coherente, no da cuenta de la evolución y el desarrollo de la conducta y de la mente. En particular cuando deriva de la teología, está condenado a negar la pertinencia de la evolución y del desarrollo, pues la teología sostiene que es la deidad la que infunde en el feto el alma o espíritu prefabricado y completo (por ejemplo, Eccles, 1980, p. 240).

Las consideraciones que anteceden acerca de la reducción ontológica y la emergencia no son ociosos pasatiempos metafísicos. Por el contrario, son pertinentes a la estrategia de la investigación científica. En efecto, si la mente no es una propiedad *biológica,* no se le puede estudiar con la ayuda de ideas y procedimientos biológicos. Y si la mente es biológica, pero no *emergente,* podríamos descubrirla en la neurona simple; en caso de que esto fallara, podríamos concluir que, después de todo, no es biológica. Una vez más, no se trata de especulación ociosa. En un libro que hizo época, Eccles (1953) esbozó el programa para el desarrollo de la neurociencia durante las tres décadas siguientes, en el cual establecía que la comprensión del sistema nervioso vendría de una rigurosa comprensión de la neurona individual. Esta estrategia microrreduccionista ha rendido sus preciosos frutos, pero sólo hasta cierto punto, puesto que no ha conseguido desvelar los secretos de la conducta y la mente. El propio Eccles cayó en la trampa: al no hallar la mente en la neurona individual, concluyó que debía ser algo inmaterial.

Por tanto, debemos resistirnos al reduccionismo extremo respecto del conocimiento, puesto que, aunque es probable que durante un tiempo estimule la investigación, está condenado a extraviarnos en lo que toca a la emergencia. Si hay *nova de re* cualitativa, también debe haber *nova de dicto*; esto es, las cosas, las propiedades y los procesos emergentes tienen que estar representados por conceptos, hipótesis o teorías nuevas. Si reconocemos esta máxima, podemos entender por qué toda ciencia es al mismo tiempo muy especial y está estrechamente unida a otras ciencias, por qué *es específica, pero no independiente.*

Por ejemplo, la geología, si bien se basa en la física y en la química, aporta sus conceptos propios (por ejemplo, el de placa tectónica), teorías (por ejemplo, la de la tectónica de placas) y métodos (por ejemplo, el del registro sismológico). Pero, al mismo tiempo, la geología explica sus hechos en términos físicos y químicos. Así, la geología combina la emergencia epistémica (formación de ideas nuevas) y la reducción epistémica (mediante definiciones y explicaciones). Esta peculiar combinación de emergencia y reducción en el dominio del conocimiento puede denominarse *reduccionismo epistémico moderado.*

Apliquemos las ideas precedentes a la relación psicológia-biología. En lo esencial, hay dos maneras de concebir esta relación: el autonomismo y el reduccionismo. *El autonomismo metodológico* es la visión clásica según la cual la psicología es una ciencia independiente que no debe nada a ninguna otra ciencia. Esta visión ha sido defendida no sólo por mentalistas tales como Maine de Biran (1823-1824) y Freud (1929), sino también por conductistas tales como Suppes (1975). La razón de este último para sostener que la psicología es una ciencia tan fundamental como la física estriba en que "las teorías psicológicas más importantes son en gran parte independientes de la fisiología y de la biología" (p. 270). Suponiendo que esto sea cierto, sólo sugeriría que, *hasta ahora*, la psicología no se ha sustentado en la biología; pero el futuro no tiene por qué imitar al pasado. Sin embargo, el argumento no es valido: en psicología fisiológica *hay* teorías, incluso matemáticas. La mera existencia de esta última disciplina refuta el autonomismo psicológico.

En cuanto a la tesis antiautonomista, se presenta en dos grados de fuerza. La tesis *reduccionista fuerte*, o biologismo en el campo de la psicología, afirma que la psicología debe terminar por convertirse en una rama de la biología, como la genética o la biología celular, y que no tiene necesidad de conceptos, hipótesis ni métodos específicos. Es evidente que esta tesis no tiene vigencia hoy en día, pues la psicología actual emplea una gran cantidad de conceptos, tales como los de soñar y pensar, que, en sentido estricto, son extraños a la biología, aun cuando se encuentren en proceso de biologización. De tal suerte, el reduccismo epistémico radical todavía es sólo un programa. La cuestión reside en saber si ese programa se podrá llevar a la práctica. Veamos.

No cabe duda de que la biopsicología, por impulso propio, tiende a reducir todos los conceptos psicológicos a conceptos neurobiológicos. Sin embargo, de ello no se sigue que todas las *hipótesis* psicológicas puedan seguir la misma suerte. Hay una razón para sostener que algunas de ellas no serán jamás reducidas a proposiciones biológicas: la de que gran parte de la psicológía estudia animales *sociales*. Y la biología no suministra conceptos sociológicos, tales como los de cultura, hacinamiento o conducta antisocial, necesarios para explicar ciertos aspectos de la conducta y la mente. A este respecto, la psicología es muy diferente de la genética o la biología celular que ocupan, sin discusión, el centro de la biología. Sólo cabe esperar que la psicología se desplace hacia la periferia de la biología y, más particularmente, hacia la intersección de biología y ciencia social. Ilustremos este punto con un ejemplo.

Piénsese en esta proposición: "El hacinamiento extremo aumenta el nivel de las hormonas adrenocorticales, lo cual incrementa el estrés, que, a su vez, favorece la conducta antisocial." Esta generalización (que vale más para las ratas que para los humanos) contiene el concepto de conducta antisocial. Este concepto es irreductible a la biología; más aún, es de índole cultural. Ciertamente, cabe esperar que el mecanismo por el cual el hacinamiento altera la conducta social se desvele algún día, con la ayuda de la neuroendocrinología. Sin embargo, dado que lleva implícita una conducta social desviada o perversa, su estudio reclama la cooperación de los científicos sociales. A este respecto, el psicólogo está en la misma situación que el médico de cabecera: ambos deben tener en cuenta las circunstancias sociales de sus pacientes. En resumen, aun

cuando la conducta y la vida mental *son* fenómenos biológicos, a menudo están condicionados socialmente, por lo cual no los puede estudiar únicamente la biología. Por esta razón, el reduccionismo biológico no puede ir más lejos en psicología. Es más aconsejable adoptar el *reduccionismo biosociológico.*

Fomentar la inclusión de la psicología en la intersección de la biología (en particular la neurociencia) y la ciencia social (en particular la sociología) no equivale a estimular la desaparición de la psicología, sino únicamente al fin de su pretendida independencia. La plena inclusión de la psicología en la intersección de biología y ciencia social sólo puede fortalecerla. Hay precedentes históricos instructivos. Por ejemplo, la astronomía y la meteorología fueron disciplinas autónomas durante siglos y terminaron por llegar a un punto en que ya no podían seguir avanzando debido a su divorcio de la física, la única que podría proporcionar los mecanismos subyacentes a los fenómenos astronómicos y meteorológicos. Como capítulos de la física, las dos ciencias se expandieron extraordinariamente: la astronomía, en el siglo XVII, la meteorología, en el XIX.

Pero la estrategia de la investigación reduccionista tampoco implica que se recomiende el microrreduccionismo. El análisis de un sistema en sus componentes, si bien necesario, nunca es suficiente para comprender un sistema. Es menester también indagar en el medio, así como en las interacciones entre los componentes del sistema y entre éstos y los elementos del medio. (Recuérdese la sección 3.2 y en particular la fórmula 3.3.) En otras palabras, cuando estudiamos un sistema, debiéramos emplear dos estrategias mutuamente complementarias: un estudio a un solo nivel (u horizontal) y un estudio a distintos niveles (o vertical).

Un estudio *a un solo nivel* de un sistema lo considera como un todo e intenta descubrir su conducta global o molar. En cambio, un estudio *a distintos niveles* indaga las relaciones entre los elementos en diferentes niveles de organización (por ejemplo, celular, organísmico o social). A su vez, un estudio a distintos niveles puede ser de dos clases: de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba. El estudio de *arriba hacia abajo* de un sistema lo analiza en sus componentes, en uno o más niveles. En cambio, el estudio *de abajo hacia arriba* intenta reconstituir el todo a partir de sus partes y sus interacciones. No cabe duda de que en la ciencia contemporánea —y, sobre todo, en psicología— se utilizan las tres estrategias. Por ejemplo, los estudios de la conducta y la cognición, en la tradición prebiológica, son estudios a un solo nivel; en particular, la mayoría de las investigaciones en psicofísica y en psicología cognitiva son a un solo nivel. Sin embargo, un análisis del sistema visual (o cualquier otro análisis del sistema nervioso) en componentes y procesos es de arriba hacia abajo, mientras que los intentos de explicar la memoria, el aprendizaje y la creatividad en términos de cambios en las conexiones sinápticas son de abajo hacia arriba.

En resumen, en relación con los problemas conductuales y mentales, estamos a favor de una combinación de *reduccionismo ontológico moderado* y *reduccionismo gnoseológico moderado.* (En otras cuestiones como, por ejemplo, las relaciones entre la materia viva y sus elementos constitutivos inertes, o entre sociedad y sus miembros, estamos a favor de una combinación de emergentismo ontológico y reduccionismo gnoseológico moderado. Véase Bunge, 1977b, 1985a, 1999a, 1999b.) Esta combinación

explica la emergencia sin misterio, así como la reducción sin exageraciones de microrreducción. También facilita la tan necesaria integración de las distintas disciplinas que tienen que ver con la mente (de las que hablaremos más extensamente en la próxima sección).

Nuestra tesis acerca de la reductibilidad de la psicología no implica que todos los psicólogos deban abandonar los instrumentos especiales de su quehacer para convertirse en neuropsicólogos o sociólogos. Lo único que implica es que debieran dejar de pensar en términos no biológicos y no sociológicos (por ejemplo, que debieran dejar de considerar la mente como desencarnada, y de aspirar a explicar la función cerebral y la conducta social preferentemente en términos de símbolos).

13.2. INTEGRACIÓN

Pero no siempre pueden explicarse las cosas por análisis o por reducción. Muy a menudo sólo se les puede explicar colocándolas en un contexto más amplio. A su vez, la consideración de ese contexto más amplio puede requerir la reunión o consolidación de los resultados obtenidos en dos o más campos de investigación. Lo más frecuente es que un estudio multidisciplinario logre el objetivo deseado, y que el resultado de eso sea la fusión de teorías e incluso de disciplinas. El cuadro 13.1 contiene una lista de algunas fusiones revolucionarias. Algunos han hecho posible el estudio de propiedades, acontecimientos y procesos de un nivel dado en términos de leyes de nivel más bajo. Hay varias razones por las cuales la integración o síntesis de enfoques, datos, hipótesis, teorías, métodos, y a veces incluso de campos enteros de investigación, resulta imprescindible. En primer lugar, que no existen cosas completamente aisladas, salvo el universo como totalidad; en segundo lugar, que toda propiedad está legalmente relacionada con otras propiedades; y en tercer lugar, que toda cosa es un sistema o un elemento constitutivo de uno o más sistemas. Así pues, de la misma manera que la variedad de la realidad y las limitaciones del intelecto humano hacen necesaria una multitud de disciplinas, la unidad y la complejidad de la realidad reclaman la integración y el progreso de esas disciplinas. La reducción promueve la profundidad; la integración impide la estrechez.

Podemos decir que una teoría o campo de investigación T es una fusión de las teorías o campos de investigación T_1 y T_2 si, y sólo si, se cumplen las siguientes condiciones. En primer lugar, que T_1 y T_2 compartan ciertos referentes, así como ciertos conceptos que denotan tales referentes comunes. (Por ejemplo, la psicología y la neurociencia se refieren a animales, y comparten, entre otros, los conceptos de animal y de excitación.) En segundo lugar, que haya un conjunto G de fórmulas cemento que relacionen ciertos conceptos de T_1 con ciertos conceptos de T_2. (Por ejemplo, "la habituación es un resultado de la inhibición".) Y en tercer lugar, que las fórmulas puente o fórmulas cemento de G estén suficientemente bien confirmadas.

La primera condición excluye teorías o campos totalmente extraños entre sí, tales como la astronomía y la personalidad... mal que le pese a la astrología. La segunda condición llama la atención sobre los vínculos necesarios para formar un sistema conceptual a partir de dos teorías o campos de investigación previamente separados. Y la

tercera condición se añade porque, en principio, hay una infinita cantidad de fórmulas puente o fórmulas cemento. Sólo las que concuerdan con la evidencia empírica disponible mantendrán efectivamente unidas las teorías o los campos originales. (Sin embargo, en el estadio programático es imposible disponer de esa evidencia, y los *G* funcionan como hipótesis que aguijonean la investigación.)

Veamos ahora cómo se aplica todo esto a la psicología. Lejos de ignorar los auténticos descubrimientos de los diversos capítulos de la psicología clásica (prebiológica), el biopsicólogo los utilizará íntegramente e intentará unificarlos, superando así las barreras que retardan o directamente bloquean la investigación de la conducta y la mente. Un ejemplo sugerirá por qué y cómo debe hacerse esto (Bunge, 1986). Supóngase que alguien escribe en una pizarra una oración con un contenido cognitivo. Puesto que la oración es portadora de un elemento de conocimiento, su producción y comprensión se inscriben en la esfera de la psicología cognitiva. Pero, puesto que es una oración, también la lingüística tiene competencia para estudiarla, y sobre todo la psicolingüística. Pero no son éstas las únicas disciplinas afectadas en este simple hecho. Puesto que escribir una oración es, entre otras cosas, un acto motor, también se inscribe bajo el apartado del estudio de la conducta. Además, el acto de escribir implica percepciones visuales y hápticas, de modo que también reviste interés para la psicología de la percepción (en particular la psicofísica). Pero, puesto que la oración puede haber servido para comunicar algo a alguien, también cabe bajo el dominio de la psicología social.

CUADRO 13.1. EJEMPLOS DE FUSIONES DE CAMPOS DE INVESTIGACIÓN PREVIAMENTE SEPARADOS

Campos originales	*Mezclas*
Lógica, matemática	Lógica matemática
Álgebra, geometría	Geometría analítica
Mecánica, teoría de la gravitación	Mecánica celeste
Física, química	Fisicoquímica
Genética clásica, bioquímica	Biología molecular
Teoría darwiniana de la evolución, genética clásica	Teoría sintética de la evolución
Teoría sintética de la evolución, ecología	Ecología evolutiva de las poblaciones
Psicología, neurociencia	Psicología fisiológica
Economía, sociología	Socioeconomía
Sociología, historia	Historia social

Y como no habrá sido escrita sin alguna motivación, presenta interés para la neuroendocrinología. De haber algún error en la ortografía o en la lectura de la oración, sobre ella se abalanzarían neurólogos y educadores. Por último, aunque no lo menos importante, pensar la idea y escribirla implica procesos cerebrales —en particular del "área" de Wernicke—, las áreas sensorial y motora y la corteza visual, de modo que también el psicólogo fisiológico reclamaría su derecho sobre ella.

Este ejemplo sugiere que en la psicología científica no hay ramas autónomas. Las divisiones de la psicología en diferentes campos (por ejemplo, de acuerdo con las diver-

sas facultades clásicas) es extremadamente artificial, como también lo es la separación, hoy de moda, de la psicología cognitiva con respecto a las otras ramas de la ciencia de la conducta y de la mente. (Recuérdense las secciones 2.3 y 9.4.) En realidad, escribir o leer una oración es un proceso unitario con una cantidad de aspectos diferentes, aunque interconectados. La división no está en el proceso mismo, sino en los ojos de su espectador. El proceso de formar y escribir una oración es un proceso biosocial y, aunque es legítimo —y aun indispensable— *distinguir* sus distintos aspectos y enfatizarlos uno por vez, tales aspectos no debieran *separarse* unos de otros. En general, la voz de orden es: distinguir sin separar; unir sin confundir. Véase la figura 13.1.

Aislar cualquier capítulo de la psicología —por ejemplo, la psicología cognitiva— del resto de la psicología, así como de la neurociencia, es una estrategia tan mala como la de aislar el estudio de las nubes del resto de la física. La meteorología se convirtió en ciencia el día en que dejó de ser el estudio de los "meteoros" para pasar a ser la física de la atmósfera. Análogamente, la psicología se convertirá en ciencia madura sólo si se le concibe y cultiva como estudio biológico y sociológico de la conducta y de la mente. El análisis, y la concomitante división del trabajo, sólo son eficaces cuando los acompañan o los siguen la síntesis y la cooperación concomitante entre las disciplinas pertinentes. (Para la necesidad de combinar análisis con síntesis, véase Ardila, 1987.) Una cosa es cargar el acento ya en éste, ya en aquel aspecto de la psicología y otra cosa es reificar los límites artificiales entre sus ramas. La especialización debiera atemperarse con la integración.

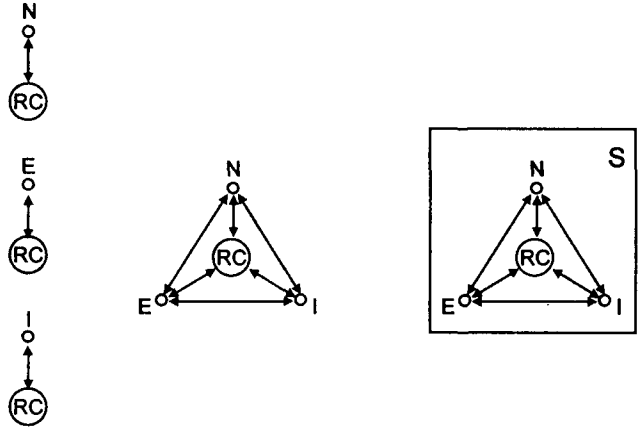


FIG. 13.1. Fragmentación interdisciplinaria no honrada por la anatomía ni la fisiología. Ejemplo: Interacciones entre los tres sistemas corporales reguladores (*N* = Nervioso, *E* = Endocrino, *I* = Inmunológico) y entre ellos y el resto del cuerpo (*RC*). Tanto la explicación del funcionamiento del organismo sano como el tratamiento de sus disfunciones requieren una integración de las distintas disciplinas. La medicina eficaz es sistémica (pero no holística). Y la medicina sistémica se basa en la medicina integrada (no desmembrada). A su vez, la última es incompleta a menos que el organismo sea tratado como inserto en su matriz social *S*.

Se podría sostener que la reciente constitución de la "ciencia cognitiva", como mezcla de psicología cognitiva, lingüística e inteligencia artificial, cumple con la integración deseada (véase por ejemplo, Wilson y Keil, 1999). Afirmamos que ésta es una *síntesis errónea*, pues excluye a las otras ramas de la psicología e ignora tanto a la neurociencia como a la ciencia social, mientras que incluye una rama de la tecnología. (Tres primos no constituyen una familia.) La ciencia cognitiva también efectúa la *reducción errónea*, pues concibe todo fragmento de conducta y de vida mental como un caso de procesamiento de información o "computación" de ciertos inputs o representaciones (recuérdese la sección 5.4).

La síntesis correcta, y urgentísima, es la fusión de *todas* las ramas de la psicología sobre la base de la neurociencia, junto con la biología del desarrollo y la evolutiva, y en pareja con la ciencia social. Ésta es la síntesis correcta, porque la conducta y la vida mental resultan ser procesos biológicos que se producen en animales que viven en sociedad. Por esta razón ubicamos la psicología madura en la intersección de la biología y la ciencia social (recuérdese la sección 13.1).

La absorción de la psicología por la biología y la ciencia social no elimina la primera en tanto ciencia especial o *distintiva*, es decir, con su problemática, su metódica y sus conceptos peculiares; solamente pone fin a la pretendida *independencia* de nuestra ciencia. En verdad, la psicología científica, lo mismo que su precursora científica, continuará estudiando problemas por sí misma, tales como los del aprendizaje y el pensamiento. Pero estudiará estos problemas como procesos neurofisiológicos, que, como es de suponer, consisten en la sinaptogénesis y en la formación de nuevos sistemas neurales ("recableados"), que tienen lugar bajo la influencia de otros sistemas corporales (en particular el endocrino), así como bajo la influencia de estímulos externos (en particular, sociales). En resumen, la psicología perderá su autonomía, pero no su especificidad. Dejara de ser *la* disciplina anómala para convertirse en miembro de ese sistema de apretada trama que es el conocimiento científico. A este respecto, su evolución será similar a la de la química, la biología y la historia.

Hasta aquí nos hemos ocupado de la reductibilidad de la psicología a otras ciencias. Pero, ¿qué ocurre con la reductibilidad en sentido contrario, esto es, de las otras ciencias a la psicología? Un individualista o un atomista coherente (en oposición tanto al holista como al sistemista) sostendrá que todas las ciencias sociales, desde la antropología hasta la sociología y la economía, la ciencia política y la historia son, "en última instancia", reductibles a la psicología. Esta tesis está implícita en el conductismo, que llama "ciencias conductuales" a todas las ciencias sociales y las coloca en pie de igualdad con la psicología. Pero esta tesis, por supuesto, es mucho más antigua. Se la puede encontrar, por ejemplo, en la economía clásica y en la neoclásica, la última de las cuales, en particular, sostiene que la ley básica de la conducta humana, que, según se supone, explica todos los hechos sociales, enuncia que todos los seres racionales se esfuerzan por maximizar sus valores o utilidades subjetivas. (Para una elocuente defensa de esta tesis, véase Homans, 1974.)

La tesis individualista presenta algunos problemas. (Véase, por ejemplo, Bunge, 1979c, 1985b, 1999a, 1999b.) Un primer problema consiste en que la restricción de la

"ley básica de la conducta humana" a los seres racionales la vuelve irrefutable (esto es, insensible a la información empírica en contra). Efectivamente, toda vez que un animal no tienda a maximizar sus utilidades, se lo declarará no racional: tanto peor para los hechos. Un segundo problema reside en que las ciencias sociales no se refieren a individuos, sino a grupos sociales, como consecuencia de lo cual contienen categorías supraindividuales. Baste mencionar las de medios de producción, tecnología, capital, balanza de pagos, relaciones internacionales y sistema político. Ninguna de estas categorías parece definible en términos de psicología individual. Por el contrario, tal como hemos visto en el capítulo 10, hay facetas de la conducta individual que sólo pueden explicarse en términos de la condición de miembro de distintos grupos sociales, propia de todos los individuos. En conclusión, aunque se basan en la psicología, las ciencias sociales la trascienden. Desde el punto de vista lógico y desde el punto de vista metodológico, la relación entre ciencia social y psicología es semejante a las relaciones entre química y física y entre biología y química. En los tres casos emergen conceptos, hipótesis y métodos nuevos que explican los nuevos entes (esto es, entes que se caracterizan por propiedades emergentes). (Para detalles, véase Bunge, 1985b.)

13.3. EXPLICACIÓN

Todas las ciencias jóvenes son predominantemente descriptivas: son pobres en hipótesis y, *a fortiori,* en teorías. Por esta razón sus descripciones son toscas y superficiales. (Intente la lectora describir algo que haya observado, pero acerca de lo cual no tenga la menor idea de lo que es ni de sus causas. Es probable que el resultado se asemeje a las descripciones infantiles de sistemas complejos.) Por la misma razón, las ciencias jóvenes raramente son capaces de proporcionar explicaciones y predicciones adecuadas de los hechos que describen. Por ejemplo, todavía carecemos de una explicación adecuada de la visión, y rara vez podemos predecir el comportamiento de una persona, aunque no escasean las descripciones de la visión y de la conducta. Lo que necesitamos son mejores teorías de la visión, la personalidad, etc. No hay explicación ni predicción adecuada sin una teoría adecuada. No obstante, a veces, por fidelidad al credo del positivismo primitivo, la pobreza teórica es alabada como virtud. Skinner (1969, p. xi) dice lo siguiente:

> La única razón para recurrir a las hipótesis es que el investigador ha dirigido la atención a acontecimientos inaccesibles: algunos de ellos, ficticios; otros, impertinentes... La conducta es una de esas cuestiones que no reclaman métodos hipotético-deductivos. En general, tanto la conducta como las variables de las que ella es función, son fácilmente observables.

Creer que, con independencia de lo cuidadosamente condicionada que pueda llegar a estar su aversión a la teoría, los seres humanos dejarán algún día de preguntar *por qué* y de producir conjeturas y teorías para responder a esas preguntas, es un suicidio metodológico y una ingenuidad psicológica. Lo que importa no es impedir tales preguntas y tales respuestas, sino evitar las seudoexplicaciones y proponer teorías adecuadas, capaces de producir explicaciones correctas. Lamentablemente, la literatura psico-

lógica está llena de seudoexplicaciones. Pasemos rápidamente revista a ellas, antes de examinar los tipos de auténtica explicación psicológica.

Un primer tipo de seudoexplicación, y bastante común, puede llamarse *tautológica*, pues consiste en explicar los hechos mentales en términos de facultades mentales. Por ejemplo, a veces se nos dice que recordamos porque estamos dotados de memoria, o que hablamos porque nacemos con la *faculté de langage*. Este tipo de seudoexplicación rezuma mentalismo. Evidentemente, no es en absoluto una explicación. En efecto, con decir que *A* hace *B* porque *A* tiene la capacidad para hacer *B*, o porque *A* ha nacido para hacer *B*, o porque *A* sabe de nacimiento cómo hacer *B*, no se explica nada. Además, hay allí implícita una falacia lógica, pues "*A*" implica "*A* es posible", pero la inversa no es cierta; la posibilidad no asegura la realidad. En particular, la capacidad o competencia no garantiza la ejecución.

Otro tipo común de seudoexplicación es el *teológico*. Consiste en imaginar metas u objetivos, haya o no pruebas para ello. Por ejemplo, Freud afirmaba que los síntomas neuróticos surgen a fin de evitar la angustia. Las invocaciones de la finalidad están desprovistas de poder explicativo; de la aserción de que *A* hace *B* para obtener *C*, no se sigue nada. Esto no significa negar la existencia de intención y de conducta con finalidad (véase la sección 9.5), sino simplemente que la finalidad pueda postularse como explicación. Por ejemplo, es verdad que miramos para ver; pero es un hecho que hay que explicar (tal vez encontrando que la activación de los lóbulos prefrontales "prepara" la corteza visual y así facilita el funcionamiento de esta última). Brevemente, a veces, las explicaciones teológicas pueden ser admisibles, pero nunca son suficientes. Deben ser completadas con explicaciones causales, probabilísticas o evolucionistas. En consecuencia, recomendar —como a veces han hecho algunos filósofos (por ejemplo, Taylor, 1964)— que la psicología se olvide de las causas eficientes y abrace las causas finales, es una invitación a volver atrás las manecillas del reloj.

Un tercer tipo común de seudoexplicaciones es el *mentalista*, esto es, la atribución de estados conductuales o mentales a otros estados mentales. Ejemplos: *A* soñó con *B* porque *A* deseaba secretamente *B* (Freud); percibir y pensar es calcular, y, por tanto, computación (informatismo). El tratar de explicar lo mental por lo mental es tan desesperanzador como tratar de explicar la conducta en términos de variables observables a simple vista. La auténtica explicación implica referencia a algún mecanismo concreto, y a menudo no directamente observable. (Bunge, 2000a; 2000b.) Más adelante ampliaremos este punto.

Un cuarto tipo de seudoexplicación psicológica es el *metafórico*, o por analogía con procesos físicos o sociales, o bien con máquinas. Ejemplos: la conciencia es como una corriente; la memoria es información codificada; el cerebro funciona como una computadora. Una explicación de procesos mentales o conductuales en términos analógicos no es otra cosa que una nueva descripción fantástica. No deriva (deduce) el hecho a explicar de enunciados legales o de datos, ni involucra ningún mecanismo neutral. Tan sólo crea la ilusión de comprensión a través de la familiaridad.

Esto no equivale a negar el valor heurístico de algunas analogías. En psicología, parte de su proceso se ha inspirado en analogías tomadas de la física, la química y la

tecnología. (Véase, por ejemplo, Marshall, 1977.) Las metáforas pueden sugerir hipótesis científicas, y a veces resumen y hacen comprensibles ideas que, de lo contrario, resultarían abstrusas. Por ejemplo, el animismo fue resumido por Platón diciendo que la mente es al cuerpo lo que el piloto al navío; y la hipótesis de la identidad psiconeural fue resumida por Uttal (1978) con la siguiente metáfora: "La mente es al cerebro como la rotación es a la rueda."

Pero lo cierto es que las analogías no son teorías, por lo que las redescripciones analógicas no tienen poder explicativo. A pesar de todo su poder de seducción, no tienen estructura deductiva, lo que quiere decir que de ellas no se desprende lógicamente nada. Por esta razón, el estatus científico de una disciplina es directamente proporcional a la cantidad de teorías confirmadas que posee, e inversamente proporcional a la cantidad de analogías que en ella se usan corrientemente. Considerada desde esta perspectiva, a la psicología no le va muy bien, pues utiliza literalmente cientos de metáforas: animistas, espaciales, hidráulicas, eléctricas, químicas, tecnológicas, etc. (Véase por ejemplo, Gentner y Grudin, 1985.)

Con esto terminamos con la seudoexplicación en psicología. Pasaremos a continuación una breve revista de los tipos de explicación con potencial científico. Comenzaremos con las explicaciones genéticas. Una explicación *genética* de un rasgo conductual o mental *A* es la que se propone cuando se sugiere que *A* es hereditario, no aprendido. Para decirlo con más precisión, la hipótesis es que existe un gen (o, más probablemente, un grupo de genes coaligados) que controla la morfogénesis de un sistema neural *B*, del cual *A* es función específica. Sólo la identificación de tal gen puede suministrar una confirmación directa de la hipótesis. (Lamentablemente, hasta ahora la mayoría de los casos de este tipo de confirmación han versado sobre anormalidades.) La vía indirecta para confirmar una hipótesis genética consiste en mostrar la insensibilidad del rasgo correspondiente a las variaciones del medio. En todo caso, las explicaciones genéticas son especulativas en la medida en que las correspondientes hipótesis genéticas no han sido confirmadas de una u otra forma. Por desgracia, esta elemental observación metodológica se ha olvidado demasiado a menudo en los agitados debates acerca de la cuestión naturaleza-medio o heredado-adquirido. (Recuérdense las secciones 6.2 y 7.3.)

Un segundo tipo de posible explicación científica en psicología es el que se basa en el *desarrollo*, o explicaciones por el desarrollo. Una explicación de la emergencia de habilidades en términos de maduración del sistema nervioso y al mismo tiempo de la ocurrencia de estímulos ambientales adecuados, si es correcta, será una auténtica explicación por el desarrollo. Por el contrario, la atribución que Freud hace de rasgos de personalidad al entrenamiento precoz en el cuarto de baño, así como de las neurosis a la represión de la libido durante la infancia, son conjeturas de desarrollo sin base empírica. En cuanto a la explicación piagetiana de la aparición de habilidades en términos de estado del desarrollo, puede que sea verdadera, pero no es una explicación, sino una base de datos. Así, pues, decir que Juanito no puede razonar correctamente porque todavía se encuentra en el estadio de las operaciones concretas (7-11 años) es ejemplificar la tautología "Si *X* es imposible, *X* no es el caso". En resumen, la psicología del desarrollo (o genética) pura (sin cerebro), aunque sin duda es importante, no explica

nada. Puesto que el desarrollo humano es un proceso biosocial de reorganización neural entretejida con la socialización, únicamente la biopsicología del desarrollo, en conjunción con la psicología social, puede cumplir la promesa de explicaciones científicas por el desarrollo.

Luego vienen las explicaciones *ambientales* (esto es, que explican en términos de estimulación sensorial o de algún otro factor exógeno). Ningún hecho conductual o mental puede ser explicado satisfactoriamente sin ayuda de ciertas premisas (hipótesis o datos) relativas al medio del sujeto, aun cuando no fuera más que porque este último es imprescindible para mantener vivo el organismo. Sin embargo, los agentes ambientales afectan la conducta o la mente tan sólo si tienen un impacto significativo sobre el sistema nervioso. De aquí que la explicación puramente ambiental no pueda ser más que parte de una explicación: recuérdese la sección 6.2.

Las explicaciones *evolucionistas* apuntan a la ventaja o desventaja selectiva de un rasgo conductual o mental. Por ejemplo, los psicólogos y los lingüistas con inclinación biológica están de acuerdo, contra Chomsky, en que nuestras capacidades cognitivas y lingüísticas han evolucionado a partir de capacidades más primitivas. Y hay quien (por ejemplo, Oakley, 1983) ha sugerido la hipótesis, razonable, pero hasta ahora no verificada, de que las nuevas capacidades de aprendizaje emergen con la formación de nuevos módulos neuronales. Sin embargo, la psicología evolutiva todavía es apenas algo más que un proyecto de investigación. Por tanto, las explicaciones evolutivas han de manejarse con cuidado. Por ejemplo, se ha sostenido que la evolución de la capacidad para sentir dolor se debe a su valor para la supervivencia, pues nos permite identificar estímulos nocivos y, por ende, evitarlos. Sin embargo, también se puede suponer que un umbral elevado de dolor en circunstancias críticas (por ejemplo, el parto o la batalla) confiere ventaja selectiva. Moraleja: mientras que la psicología evolutiva siga siendo pobre en leyes, tendencias y datos, hemos de considerar las explicaciones evolucionistas como meras especulaciones. No obstante, deberíamos continuar proponiéndolas e investigándolas.

Por último, las explicaciones *fisiológicas* son explicaciones en términos de fisiología (sobre todo, de neurofisiología y neuroendocrinología). En particular, una explicación fisiológica de un hecho *conductual* (rasgo, acontecimiento, proceso) *A* es la que se propone cuando se hipotetiza que *A* está *controlado* por un sistema neural *B* (que puede a su vez estar regulado por un sistema endocrino *C*). Y una explicación fisiológica de un hecho *mental* (rasgo, acontecimiento, proceso) *A* es la que se propone cuando se hipotetiza que *A* es *idéntico* a un rasgo de, o un acontecimiento o proceso en, un sistema neural *B* (que posiblemente está regulado por un sistema endocrino *C*). Por ejemplo, el movimiento voluntario es controlado por ciertas asambleas neuronales de los lóbulos frontales; y la imagen visual puede considerarse como idéntica a una actividad de la corteza visual que se inicia en el mismo sitio o en otro subsistema cerebral.

Cuando proponemos una explicación fisiológica de un hecho conductual, no afirmamos que una respuesta esté *asociada* a un estímulo, ni mucho menos que sea causada por algún ente mental inmaterial, aunque tal vez tenga por causa uno de los procesos cerebrales que llamamos "mentales". Análogamente, cuando sugerimos una explicación

fisiológica de un hecho mental, no afirmamos que tenga un *correlato* neural, ni —en absoluto— que sea afecto de un acontecimiento que ocurre en una mente inmaterial. En uno y otro caso lo que proponemos es un *mecanismo* fisiológico más o menos preciso, acorde con leyes precisas, pero, por desgracia, aún poco conocidas.

La palabra "mecanismo" se utiliza aquí en su sentido amplio de proceso en un sistema concreto. Por ejemplo, la conducción de un impulso nervioso ("flujo de información") a lo largo del axón de una neurona es un mecanismo, y también lo es el acoplamiento de un neurotransmisor a un receptor, así como su bloqueo por alguna otra molécula. En cambio, los "mecanismos" que propone Piaget (por ejemplo, el de equilibración), o la otra famosa secuencia TOTE (*test-operate-test-exit*) no son mecanismos propiamente dichos, pues no implican explícitamente al sistema nervioso. En términos estrictos, no hay mecanismos conductuales o mentales en sí mismos, es decir, al margen de los mecanismos fisiológicos (en particular neuromusculares y neuroendocrinos), así como no hay mecanismos químicos al margen de los reactivos, ni mecanismos sociales al margen de los individuos. En consecuencia la psicología sin cerebro, sea mentalista, sea conductista, puede a lo sumo describir, pero nunca explicar. Únicamente la biopsicología puede explicar la conducta y la mente. (Para el punto de vista alternativo común, véanse, por ejemplo, Borger y Cioffi, 1970; Marx y Hillix, 1973.)

La psicología molar o pura suministra algunos de los hechos que han de explicarse, mientras que la biopsicología investiga los posibles mecanismos que explican esos hechos. Esta investigación implica, entre otras cosas, la revelación de los "centros" neurales y los que podrían "servir" (esto es, controlar o ejecutar) los actos conductuales o mentales de interés. Así pues, la anatomía es una ciencia auxiliar importante para la psicología. Supóngase, por ejemplo, que la investigación anatómica revele que un sistema sensorial *S* tiene vías aferentes a un centro motor *M*. En ese caso, se puede conjeturar que un estímulo que actuara sobre *S* provocaría una respuesta de *M* (véase figura 13.2, parte *a*). Si, en cambio, tanto *S* como *M* están conectados a un componente *E* del sistema límbico, cabe presumir que el estímulo sensorial podría alterar el estado emocional, lo que a su vez puede regular la respuesta motriz (véase la figura 13.2, parte *b*). Por último,

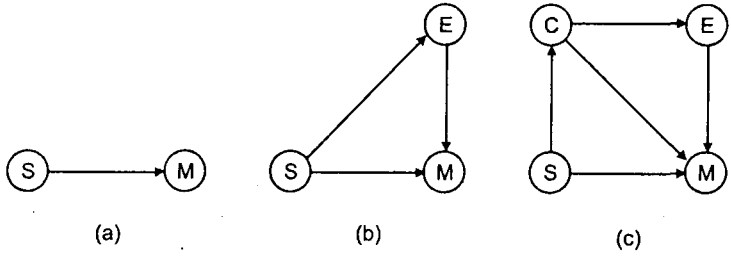


FIG. 13.2. *S* = Sistema sensorial, *M* = Sistema motor, *E* = Sistema emocional, *C* = Sistema cognitivo. *a*] La proyección de *S* en *M* permite la regulación sensorial de la conducta motriz. *b*] *E* está en situación adecuada para recibir inputs de *S*, así como para influir en *M*. *c*] La proyección de *C* en *M* permite la dirección cognitiva de la conducta.

si *S* está conectado a un centro cognitivo *C*, que también está conectado a un sistema emocional *E*, podemos conjeturar que el animal en cuestión es capaz de aprender a controlar sus respuestas motoras a los estímulos que actúan sobre *S* (véase la figura 13.2, parte *c*). Además, la mera vecindad de ciertos grupos de neuronas puede sugerir la busca de conexiones entre ellas anteriormente desconocidas; puede predecir hechos mentales o conductuales de un tipo previamente desconocido. Algo parecido ocurre con las conexiones neuroendocrina y neuroinmunológica.

Lo mejor que le puede ocurrir a cualquier hipótesis relativa a un mecanismo es llegar a convertirse en un elemento constitutivo de una teoría (esto es, de un sistema hipotético-deductivo). Una razón de ello estriba en que, al interconectarse, las distintas hipótesis *se complementan y se apoyan mutuamente.* Una segunda razón radica en que mientras que todo descubrimiento experimental puede explicarse gracias a una cantidad de hipótesis alternativas, una teoría, mediante la producción de una gran cantidad de predicciones de distinto tipo, puede *enfrentar toda una colección de experimentos.* Sería milagroso que una teoría completamente falsa explicara razonablemente bien un enorme fondo de experimentos: véase la figura 13.3. (Para detalles, véase Bunge, 1983b, 2000b.)

En resumen, la psicología sufre de exceso de metáforas y escasez de teorías, en particular de teorías bien fundadas de tipo mecanísmico (es decir, capaces de explicar fenómenos conductuales y mentales). Por tanto, en la psicología contemporánea, la primera prioridad debería asignarse a la construcción de teorías.

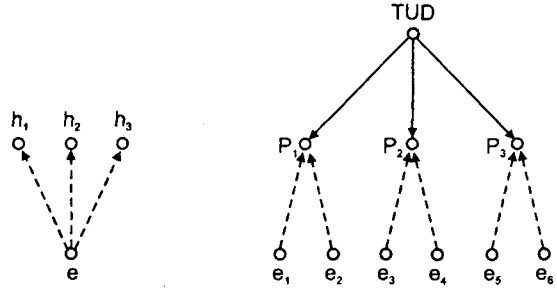


FIG. 13.3. *a*] El descubrimiento experimental e puede servir como apoyo no sólo a una, sino a varias hipótesis rivales h_1, h_2, h_3, etc. *b*] Los descubrimientos experimentales e_1 a e_6, al apoyar las predicciones P_1, P_2 y P_3 derivadas de la teoría *T* y los datos *D*, apoyan también a *T*. Las líneas continuas indican la deducción; las discontinuas, la confirmación.

13.4. PERSPECTIVAS

¿Cuál es el futuro de la psicología, suponiendo, con optimismo, que la humanidad no sea destruida por una guerra nuclear y que continúe interesada en la investigación científica? No podemos predecir el futuro de la psicología, ni de ninguna otra disciplina, porque no conocemos ninguna ley de la evolución del conocimiento. Pero sí sabemos que el avance del conocimiento sólo tiene como límites serios los de índole social; por

tanto, no son insuperables (Bunge, 1978). Y podemos hacer algo mejor que profetizar y esperar: podemos moldear el futuro de la psicología planificándolo.

Ahora bien, todo plan debe comenzar por tomar en cuenta el presente. A nuestro juicio, la psicología actual se caracteriza por los siguientes rasgos:

1] *Crecimiento rápido de la investigación experimental*, sobre todo en psicología fisiológica, neuropsicología, psicofísica, psicología del desarrollo, psicología clínica y psiquiatría biológica.

2] *Refinamiento metodológico* en investigación experimental básica, particularmente en biopsicología y psicofísica, y mucho menos en psicología aplicada.

3] *Estancamiento teórico*. Hay demasiado pocas teorías acerca de procesos conductuales y mentales, y parecería que la mayoría de las existentes son erróneas (Tulving, 1985b); peor aún, gran parte del trabajo teórico se ha extraviado debido a la metáfora del ordenador, mientras que asistimos a una gran escasez de teorías y modelos que relacionen las variables psicológicas molares con las neurofisiológicas.

4] *Fragmentación*. Una división exagerada del trabajo ha desembocado en vínculos débiles entre las distintas ramas de la psicología, hasta el punto de que algunas de ellas (por ejemplo, la psicología cognitiva) se van aislando del resto.

5] *Invalidez ecológica* de gran parte de la investigación psicológica (esto es, insuficiente interés en problemas tan importantes como los de por qué necesitamos dormir, por qué el resfrío común deteriora nuestros procesos de pensamiento, por qué podemos recordar tantas trivialidades mientras que olvidamos cosas esenciales o cuál es el mecanismo endocrino del proceso de fracaso en el amor o cuál es el mecanismo neural de la originalidad.

6] *Divorcio entre práctica e investigación*. Gran parte de la psicología aplicada (clínica, educacional, de asesoramiento, etc.) es empírica, o, peor aún, está dominada por la seudociencia (por ejemplo, el psicoanálisis), y continúa empleando herramientas tan primitivas como los tests proyectivos y de elección múltiple.

7] *Obsolescencia filosófica*. El vitalismo, la teleología y el dualismo, así como crudas versiones de racionalismo, empirismo y convencionalismo, prolongan su agonía en la psicología, con la complicidad y encubrimiento de los filósofos.

Los seis primeros rasgos de la lista anterior han sido advertidos por algunos psicólogos, pero el séptimo suele pasar inadvertido por todos. Sin embargo, la pertinencia de la filosofía a la psicología es completamente clara, como se ha destacado ya en el capítulo 1. Y esto es particularmente cierto en lo que respecta al tercero de los rasgos citados, a saber, el estancamiento teórico. En efecto, podría sostenerse que las causas principales del subdesarrollo teórico de la psicología son filosóficas, y en especial las siguientes: *a*] la formal prohibición de teorizar, tan entusiastamente observada por el conductismo radical; *b*] la confusión entre teoría y metáfora; *c*] el dualismo mente-cuerpo, que separa la psicología de la biología y estimula la especulación salvaje acerca de entes y acontecimientos inmateriales y, por ende, empíricamente inaccesibles; y *d*] la mera existencia de la psicología filosófica (o de sillón), que crea mala fama entre los psicólogos experimentales tanto a la teoría como a la filosofía. Puesto que los

filósofos han sido en gran parte responsables de este lamentable estado de cosas, a ellos les corresponde producir las enmiendas. Pero, por supuesto, a los psicólogos les toca purgarse de filosofías obsoletas y comprometerse más vigorosa y rigurosamente con la teorización.

Una vez examinada la situación, podemos hacer algo por ella. Por ejemplo, se alentaría la teorización si se negara la publicación de comunicaciones que se limiten a presentar datos brutos, y si se hiciera estudiar más matemática a los estudiantes de psicología (en particular, si se les enseña cálculo de probabilidades antes de estadística matemática). La fragmentación se puede disminuir mediante la multiplicación de equipos, talleres y seminarios interdisciplinarios de investigación, así como mediante la exigencia a los estudiantes de psicología de que aprendan más neurociencia y ciencia social. La validez ecológica se puede realzar negándose a publicar tanto trabajo correcto, pero no significativo, más apropiado para informes técnicos. A la práctica se le puede forzar a casarse con la investigación si se exige a todos los profesionales una formación académica que presuponga un trato intensivo con el experimento y la práctica psicológicas. Y la perspectiva filosófica puede actualizarse si los estudiantes de psicología tienen que seguir (buenos) cursos de filosofía de la ciencia.

Si se hicieran todas estas cosas al mismo tiempo, los psicólogos construirían un porvenir brillante para su ciencia. Muy bien podría la psicología adquirir en el siglo XXI la fascinación que distinguía a la física en la primera mitad del siglo XX y que en la segunda mitad tuvo la biología. Sin embargo, la puesta en práctica de estas medidas implica tanto una reorientación filosófica de la comunidad psicológica como la persuasión de los poderes públicos de que vale la pena invertir en el conocimiento de la conducta y de la mente por lo menos una pequeña fracción de lo que se gasta actualmente en mejorar la capacidad de exterminio nuclear.

13.5. COSECHA FILOSÓFICA

Resumamos los productos filosóficos de la biopsicología y la psicología social que hemos observado en los capítulos anteriores. Los agruparemos en dos conjuntos: los ontológicos (o relativos a la naturaleza de las cosas) y los gnoseológicos (o relativos a nuestro conocimiento de las cosas).

Cosecha ontológica

1] *Identidad psiconeural.* Los procesos mentales son procesos cerebrales. Dicho negativamente: la mente no está más separada del cuerpo que la digestión lo está del tuvo digestivo.

2] *Emergentisimo.* Los subsistemas neurales que controlan la conducta o cumplen funciones mentales tienen propiedades de las que carecen sus elementos constitutivos. Han emergido en el curso de procesos de evolución o del desarrollo, y algunos de ellos se sumergen como consecuencia de la enfermedad o la vejez.

3] *La mente es causalmente eficiente.* Los procesos mentales influyen sobre otros procesos cerebrales, y a veces tienen salidas motrices. También afectan —y son por ellos afectados— a los otros dos sistemas regulares del cuerpo: el endocrino y el inmunológico.

4] *Localización con integración.* Salvo en los casos de la memoria y el aprendizaje, que son capacidades de todos los sistemas neurales totalmente plásticos, toda "facultad" mental es la función específica de un subsistema cerebral especial. Sin embargo, puesto que los diversos subsistemas están anatómicamente relacionados entre sí, ninguna "facultad" conductual ni mental está separada de las demás. En particular, la cognición es alimentada por la motivación y puede gobernar al movimiento. Dicho en términos negativos: ni la conducta ni la mente son modulares.

5] *Interacción con la sociedad.* La conducta y la mente —en especial el aprendizaje, la percepción, el pensamiento y la conducta social— están fuertemente influidos por circunstancias sociales y, a la vez, contribuyen a moldear estas últimas, tanto a través de la conducta como del lenguaje.

Cosecha gnoseológica

6] *Realismo crítico.* Hay cosas en sí mismas, o sea, que existen con independencia del sujeto cognoscente, el cual puede llegar a saber algo de ellas de manera parcial y gradual. Dicho en términos negativos: no producimos el mundo, aunque podemos cambiarlo, ¡ay!, no siempre para mejor.

7] *Racioempirismo.* La investigación científica, en psicología y en cualquier otro caso, combina razón y experiencia. Dicho en términos negativos: el racionalismo radical, aunque adecuado en matemática pura, es tan inadecuado en los campos de la ciencia fáctica como el empirismo radical.

8] *Reduccionismo.* La psicología es una parte de biología. Esto quiere decir que la explicación de los procesos conductuales y mentales, a diferencia de la mera descripción, reclama la conjetura y el descubrimiento de los mecanismos psiconeurales (o neuromusculares, neuroendocrinos, neuroinmunológicos o neuroendocrinoinmunológicos) correspondientes. Dicho en términos negativos: la psicología no biológica es anodina e incapaz de explicar nada.

9] *Dependencia de la ciencia social.* La explicación de ciertos procesos conductuales y mentales requiere determinadas categorías pertenecientes a la ciencia social. Dicho en términos negativos: una psicología que prescinda de la matriz social es tan inadecuada como una geografía que ignore la atmósfera.

10] *Especificidad y dependencia.* Aunque la psicología es una ciencia muy especial, no es independiente, sino que está en la intersección de la biología y la ciencia social. Dicho en términos negativos: no hay muro divisorio entre *Naturwissenschaften* y *Geisteswissenschaften,* salvo en el cerebro de algunos filósofos.

Comentemos brevemente los componentes más conspicuos de los dos grupos de resultados filosóficos, comenzando por (1). A la luz de los capítulos precedentes, la alternativa al monismo psiconeural —el dualismo— debe considerarse una grave patología metafísica. A semejanza de la afasia semántica, las apraxias y otros trastornos

neurológicos, el dualismo psiconeural puede considerarse como un síndrome de desconexión entre psicología y biología, así como entre filosofía y ciencia. Esta doble desconexión desemboca, por un lado, en ceguera psíquica para la psicología fisiológica, del desarrollo y de la evolución, y, por otro lado, en el extrañamiento de la psicología clínica y la psiquiatría respecto de la neurología, la endocrinología y la inmunología. Como el síndrome tiene origen en el fundamentalismo religioso y es sostenido por una filosofía obsoleta, es aconsejable que los psicólogos mantengan uno y otra fuera del laboratorio, y que intensifiquen su comercio con la biología y con la filosofía de orientación científica.

Por lo que respecta a (6) —el realismo crítico— todos los psicólogos lo adoptan tácitamente cuando experimentan, aunque a veces lo olviden cuando teorizan. En realidad, todos los psicólogos experimentales y los psicólogos aplicados dan por supuesto que sus temas de estudio, así como sus instrumentos y sus ambientes, existen por sí mismos. (El hecho de que los psicoanalistas analicen personajes míticos, como Moisés, Hamlet u Otelo, sólo muestra cuán lejos se encuentran de la ciencia. No obstante, las facturas se las pasan siempre a personas reales.) En particular, toda teoría de la percepción presupone que normalmente percibimos cosas que están allí afuera; en caso contrario, se habla de ilusiones o de alucinaciones. Por cierto que tales teorías también admiten que la percepción no es pasiva: que el sujeto contribuye a sus propios recursos y expectativas. Algo semejante vale para las teorías de la memoria y el aprendizaje; todas ellas se encuentran en la misma línea que el realismo crítico o constructivo, en oposición al ingenuo. (Para las variedades de realismo, véase Bunge, 1973a y 1985a.) Es verdad que algunos etólogos, como von Uexküll (1921) y psicólogos infantiles, como Piaget (1954), han hablado acerca de la "construcción de la realidad" por el animal o el niño. Pero en general quieren decir construcción de mapas, modelos, imágenes, o representaciones conceptuales de la realidad. No creen en la omnipotencia, ni mucho menos en los milagros. Cuando están en su sano juicio, los psicólogos se comportan como realistas críticos, no como subjetivistas, ni en absoluto como solipsistas. Más aún los signos de pérdida de contacto con la realidad, como en los casos de fabulación, autismo y esquizofrenia.

Si se tomara en serio a los filósofos antirrealistas, habría que internarlos, pues el realismo, cualquiera que sea su orientación (ingenuo, crítico o científico) es síntoma de cordura.

13.6. RESUMEN

Hemos manifestado nuestro acuerdo con la tesis reduccionista, según la cual los fenómenos mentales son procesos biológicos, así como también con la tesis emergentista, para la que la vida mental es una novedad cualitativa emergente en determinados momentos de la evolución de biopoblaciones y del desarrollo de individuos de determinadas especies animales. Además, hemos sostenido que la emergencia de capacidades mentales puede explicarse, al menos en principio, por su identificación con la organización o reorganización de sistemas neuronales (esto es, el cambio en la conectividad),

ya sea espontáneamente (sin ninguna causa externa), ya sea en respuesta a cambios que se producen en otras partes del cuerpo o en el medio. Por tanto, hemos combinado el emergentismo ontológico con el reduccionismo gnoseológico moderado.

Sin embargo, en el caso de la conducta y de la mente, la reducción no es suficiente, y es menester complementarla con un estudio de los procesos que tienen lugar en dominios adyacentes, a veces de nivel superior. En particular, una adecuada comprensión de la conducta y de la vida mental en el caso de animales gregarios reclama la cooperación de la ciencia social. Los dos movimientos, reducción e integración, se complementan recíprocamente y debiera favorecérselos como recursos para disminuir la actual fragmentación de la psicología, una fragmentación que no hace honor a la unidad del animal entero, ni a su puesto en el contexto social.

Los filósofos pueden aprender mucho de la ciencia, en particular de la psicología y de la nurociencia. Lamentablemente, la mayoría de los filósofos de la mente y de la psicología sólo se han ocupado de la psicología popular, del primer conductismo, del psicoanálisis o de la psicología informaticista, y sólo han sido eficaces en las críticas que les han dirigido. Pero ya es hora de que los filósofos se familiaricen con la psicología científica contemporánea, así como con su base neurocientífica y su coronación sociológica. Sólo entonces estarán en condiciones de enriquecer a la filosofía de la psicología con ideas nuevas y correctas, mientras que, al mismo tiempo, ayudarán a los psicólogos a tomar conciencia de los presupuestos e implicaciones filosóficas de su quehacer propio.

La psicología no ha progresado liberándose de la filosofía, sino sustituyendo las ideas filosóficas falsas o estériles por otras verdaderas o fértiles.

BIBLIOGRAFÍA

Adamson, W. C. y K. K. Adamson (eds.) (1979), *A handbook of specific learning disabilities,* Nueva York, Gardner.

Ader, R. y N. Cohen (1985), "CNS-immune system interactions: Conditioning phenomena", *The Behavioral and Brain Sciences,* 8: 379-395.

Agassi, J. (1975), *Science in flux,* Dordrecht-Boston, Reidel.

Aggleton, J. P. y M. Mishkin (1983), "The amygdala: 'Sensory gateway to the emotions'", en R. Plutchik y H. Kellerman (eds.), *Emotion: Theory, research and experience,* vol. 3, *Biological foundations of emotion,* Nueva York, Academic Press.

Aguayo, A. J. (1985), "Axonal regeneration from injured neurons in the adult mammalian central nervous system", en C. W. Cotman (ed.), *Synaptic plasticity,* Nueva York, Guilford Press.

Alcock, J. E. (1981), *Parapsychology: Science or magic?,* Oxford y Elmsford, Pergamon Press.

———— (1984), "Parapsychology's last eight years: A lack-of-progress report", *The Skeptical Inquirer* 8: 312-321.

———— (1990), *Science and Supernature: A Critical Appraisal of Parapsycology,* Buffalo, NY, Prometheus Books.

Allman, J. M. (1999), *Evolving Brains.* Nueva York, Scientific American Library.

American Psychiatric Association (1980), *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (3a. ed.), Washington, American Psychiatric Association.

Anderson, J. A., J. W. Silverstein, S. A. Ritz y R. S. Jones (1977), "Distinctive features, categorical perception, and probability learning. Some applications of a neural model", *Psychological Review,* 84: 413-451.

Anderson, J. R. (1983), *The architecture of cognition,* Cambridge, Harvard University Press.

Andersson, M. (1982), "Female choise selects for extreme tail length in a widowbird", *Nature,* 299: 818-820.

Ardila, R. (1979a), *Los orígenes del comportamiento humano,* Barcelona, Fontanella.

———— (1979b), *Walden tres,* Barcelona, CEAC.

———— (1980a), *Terapia del comportamiento,* Bilbao, Desclée de Brouwer.

———— (1980b), "Die Zukunft der Familie", *Verhalten* 2(2): 71-82.

———— (1985), "La evaluación comportamental como alternativa al diagnóstico psiquiátrico tradicional", *Revista Mexicana de Psicología,* 2: 62-68.

———— (1986), *Impacto psicológico de la guerra nuclear,* Bogotá, Catálogo Científico.

———— (1987), *La síntesis experimental del comportamiento,* Madrid, Alhambra.

Asano, T., T. Kojima, T. Matsuzawa, K. Kubota y K. Murofushi (1982), "Object and color naming in chimpanzees (*Pan troglodytes*)", *Proceedings of the Japan Academy,* 58B: 118-122.

Bachelard, G. (1938), *La formation de l'esprit scientifique,* Paris, Vrin.

Bachevalier, J. y M. Mishkin (1984), "An early and a late developing system for learning and retention in infant monkeys", *Behavioral Neuroscience,* 98: 770-778.

Bachevalier, J., J. K. Parkinson y M. Mishkin (1985), "Visual recognition in monkeys: Effects of separate vs. combined transection of fornix and amygdalofugal pathways", *Experimental Brain Research,* 57: 554-561.

Bandura, A. (1978), "The self system in reciprocal determinism", *American Psychologist,* 33: 344-358.

Baranyi, A. y O. Feher (1981), "Synaptic facilitation requires paired activation of convergent pathways in the neocortex", *Nature,* 290: 413-415.

Barkow, J., L. Cosmides y J. Tobby (comps.) (1991), *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture,* Nueva York, Oxford University Press.

Barlow, H. B. (1972), "Single units and sensation: A neuron doctrine for perceptual psychology", *Perception,* 1: 371-380.

Bartlett, F. C. (1932), *Remembering,* Cambridge, Cambridge University Press.

Beaulieu, A. (1983), "Le secret (?) de l'intélligence de Richelieu", *Nouvelles de la République des Lettres,* 11: 97-104.

Beaumont, J. G., P. M. Kennedy y M. J. C. Rogers (comps.) (1996), *The Blackwell Dictionary of Neuropsychology,* Oxford, Blackwell.

Békésy, G. von (1967), *Sensory inhibition,* Princeton, Princeton University Press.

——— (1968a), "Problems relating psychological and electrophysiological observations in sensory perception", *Perspectives in Biology and Medicine,* 11: 179-194.

——— (1968b, marzo-abril), "Feedback phenomena between the stringed instrument and the musician", *The Rockefeller University Review.*

Beninger, R. J., S. B. Kendall y C. H. Vanderwolf (1974), "The ability of rats to discriminate their own behaviours", *Canadian Journal of Psychology,* 28: 79-91.

Berlyne, D. E. (1975), "Behaviourism? Cognitive theory? Humanistic psychology? —To Hull with them all!", *Canadian Psychological Review,* 16: 69-80.

Berthoz, A. y G. Melvill Jones (eds.) (1985), *Adaptive mechanisms in gaze control: Facts and theories,* Amsterdam-Nueva York-Oxford, Elsevier.

Bindra, D. (1976), *A theory of intelligent behavior,* Nueva York, Wiley.

——— (1984), "Cognition: Its origin and future in psychology", *Annals of Theoretical Psychology,* 1: 1-29.

Bitterman, M. E. (1975), "The comparative analysis of learning", *Science,* 188: 699-709.

——— (1984), "Learning in man and other animals", en V. Sarris y A. Parducci (eds.), *Perspectives in psychological experimentation: Toward the year 2000,* Hillsdale, Erlbaum, pp. 59-70

Bliss, T. V. P. (1979), "Synaptic plasticity in the hippocampus", *Trends in Neuro-Sciences,* 2: 42-45.

——— T. Lømo (1973), "Long-lasting potentiation of synaptic transmission in the dentate area of the anaesthesized rabbit following stimulation of the perforant path", *Journal of Physiology,* 232: 331-356.

Blitz, D. (1992), *Emergent evolution: Qualitative novelty and the levels of reality,* Dordrech-Boston, Kluwer.

Bloom, F. E. (1975), "The gains in brain are mainly in the stain", en F. G. Worden, J. P. Swazey y G. Adelman (eds.), *The neurosciences: Paths of discovery,* Cambridge, MIT Press, pp. 211-227

Boakes, R. (1984), *From Darwin to behaviorism,* Londres, Cambridge University Press.

Boden, M. (1983), "Artificial intelligence and animal psychology", *New Ideas in Psychology,* 1: 11-33.

Borger, R. y F. Cioffi (eds.) (1970), *Explanation in the behavioural sciences,* Londres y Nueva York, Cambridge University Press.

Boring, E. G. (1950), *A history of experimental psychology* (2a. ed.), Nueva York, Appleton-Century-Crofts.

————. (1942), *Sensation and perception in the history of experimental psychology*, Nueva York, Appleton-Century-Crofts.

Bouchard, T. J., Jr. y M. McGue (1981), "Familial studies of intelligence: A review", *Science*, 212: 1055-1059.

Bower, T. G. R. (1974), *Development in Infancy*, San Francisco, W. H. Freeman.

Boyd, R. y P. J. Richerson (1985), *Culture and the evolutionary process*, Chicago, University of Chicago Press.

Bredenkamp, J. y H. Feger (eds.) (1983), *Hypothesenprüfung, Enzyklopädie der Psychologie* (series I, vol. 5), Gotinga, Hogrefe.

Brentano, F. (1955), *Psychologie vom empirischen Standpunkt*, Hamburgo, Felix Meiner, 1a. edición de 1874. Traducción inglesa del capítulo "The distinction between mental and physical phenomena", en R. M. Chisholm (ed.) (1960), *Realism and the background of phenomenology*, Glencoe, Free Press.

Bridgman, P. W. (1927), *The logic of modern physics*, Nueva York, Macmillan.

———— (1959), "'The Logic of Modern Physics' after thirty years", *Daedalus*, 88: 518-525.

Broad, C. D. (1949), "The relevance of psychical research to philosophy", *Philosophy*, 24: 291-309.

Bronfenbrenner, U. y S. J. Ceci (1994), "Nature-nurture reconceptualized in developmental perspective: A bioecological model", *Psychological Review*, 101: 568-586.

Brown, S. C. (ed.) (1974), *Philosophy of psychology*, Londres, Macmillan.

Bruce, C. J. y M. E. Goldberg (1984), "Physiology of the frontal eye fields", *Trends in NeuroSciences*, 7: 436-441.

Bruner, J. S., J. J. Goodnow y G. Austin (1956), *A study of thinking*, Nueva York, Wiley.

Brunswik, E. (1955), *The conceptual framework of psychology*, en O. Neurath, R. Carnap y C. Morris (eds.), *International encyclopedia of unified science* (vol. 1, núm. 6), Chicago, University of Chicago Press.

Bühler, K. (1927), *Die Krise der Psychologie*, Jena, Gustav Fischer.

Bunge, M. (1956), "Do computers think?", *British Journal for the Philosophy of Science*, 7: 139-148, 212-219.

———— (1963a), *The myth of simplicity*, Englewood Cliffs, Prentice Hall.

———— (1963b), "A general black box theory", *Philosophy of Science*, 30: 346-358.

———— (1964), "Phenomenological theories", en M. Bunge (ed.), *The critical approach: Essays in honor of Karl Popper*, Glencoe, Free Press, pp. 234-254.

———— (1971), "Is scientific metaphysics possible?", *Journal of Philosophy*, 68: 507-520.

———— (1973a), "On confusing 'measure' with 'measurement' in the methodology behavioral science", en M. Bunge (ed.), *The methodological unity of science*, Dordrecht, Reidel, pp. 105-122.

———— (1973b), *Philosophy of physics*, Dordrecht, Reidel.

———— (1973c), *Method, model and matter*, Dordrecht, Reidel.

———— (1974a), *Sense and reference*, Dordrecht, Reidel.

———— (1974b), *Interpretation and truth*, Dordrecht, Reidel.

———— (1977a), *The furniture of the world*, Dordrecht y Boston, Reidel.

—— (1977b), "Levels and reduction", *American Journal of Physiology*, 233: R75-82.

(1977c), "General systems and holism", *General Systems*, 22: 87-90.

——— (1977d), "Emergence and the mind", *Neuroscience,* 2: 501-509.
——— (1978), "The limits of science", *Epistemologia,* 1: 11-32. (Reeditado en 1980 en *The Physiologist,* 23: 7-13.)
——— (1979a), *A world of systems,* Dordrecht y Boston, Reidel.
——— (1979b), "A systems concept of society: Beyond individualism and holism", *Theory and Decision,* 10: 13-30.
——— (1980), *The mind-body problem,* Oxford y Elmsford, Pergamon Press.
——— (1981), *Scientific materialism,* Dordrecht y Boston, Reidel.
——— (1982), *Ciencia y desarrollo,* Buenos Aires, Siglo XX.
——— (1983a), *Exploring the world,* Dordrecht y Boston, Reidel.
——— (1983b), *Understanding the world,* Dordrecht y Boston, Reidel.
——— (1983c), "Speculation: Wild and sound", *New Ideas in Psychology,* 1: 3-6.
——— (1983d), "Comment on a paper by Fedanzo", *Journal of Social and Biological Structures,* 6: 159-160.
——— (1984), "Philosophical problems in linguistics", *Erkenntnis,* 21: 107-173.
——— (1985a), *Philosophy of science and technology. Part I: Formal and physical sciences,* Dordrecht y Boston, Reidel.
——— (1985b), *Philosophy of science and technology: Part II: Life science, social science and technology,* Dordrecht y Boston, Reidel.
——— (1985c), *Seudociencia e ideologia,* Madrid, Alianza Universidad.
——— (1985d), *Racionalidad y realismo,* Madrid, Alianza Universidad.
——— (1985e), "From mindless neuroscience and brainless psychology to neuro-psychology", *Annals of Theoretical Psychology,* 3: 115-133.
——— (1985f), "On research strategies in psychology. Reply to commentators", *Annals of Theoretical Psychology,* 3: 151-156.
——— (1985g), "Types of psychological explanation", en J. McGaugh (ed.), *Contemporary psychology: Biological processes and theoretical issues,* Amsterdam y Nueva York, North Holland-Elsevier, pp. 389-501.
——— (1986), "A philosopher looks at the current debate on language acquisition". En I. Gopnik y M. Gopnik (eds.), *From models to modules,* Norwood, Ablex Publs. Co., pp. 229-239.
——— (1989), "Reduktion und integration, Systeme und Niveaus, Monismus und Dualismus", en E. Pöppel (comp.), Gehim und Bewusstsein, Weinheim, VCH, pp. 87-104.
——— (1990a), "What kind of discipline is psychology: Autonomus or dependent, humanistic or scientific, biological or sociological?", *New Ideas in Psycology* 8: 121-137.
——— (1990b), "A philosophical perspective on the mind-body problem", *Proceedings of the American Philosophical Society* 135: 513-523.
——— (1991), "The power and limits of reduction", en E. Agazzi (comp.), *The Problem of Reductionism in Science,* Dordrecht-Boston, Kluwer Academic Publishers, pp. 31-49.
——— (1996), *Intuición y razón,* Buenos Aires, Sudamericana.
——— (1997), *La causalidad,* Buenos Aires, Sudamericana.
——— (2000), *Philosophy in Crisis,* Amherst, N. Y., Prometheus Books.
——— (2000a), *La investigación científica,* México, Siglo XXI.
——— (2000b), *La relación entre la sociología y la filosofía,* Madrid, Edaf.
——— (2000c), *Diccionario de filosofía,* México, Siglo XXI.
——— (2001), *Philosophy in Crisis,* Amherst Nueva York, Prometheus Books.

Burnstine, T. E., W. T. Greenough y R. C. Tees (1984), "Intermodal compensation following damage or deprivation: A review of behavioral and neural evidence", en C. R. Almli y S. Finger (eds.), *Early brain damage,* vol. I, Nueva York, Academic Press, pp. 3-34.

Burtt, E. A. (1932), *The metaphysical foundations of modern physical science* (2a. ed.), Londres, Routledge and Kegan Paul.

Calford, M. B., M. L. Graydon, M. F. Huerta, J. H. Kaas y J. D. Pettigrew (1985), "A variant of the mammalian somatotopic map in a bat", *Nature,* 313: 477-479.

Calvo Martínez, T. (1978), "Introducción" a Aristóteles, *Acerca del alma,* Madrid, Gredos.

Cartwright, D. S. (1979), *Theories and models of personality,* Dubuque, Brown.

Clement, J. (1982), "Student's preconceptions in introductory mechanics", *American Journal of Physics,* 50: 66-71.

Cohen, J. y J. Schooler (comps.), (1997), *Scientific approaches to consciousness,* Mahwah, BJ, Lawrence Erlbaum.

Cohen, P. R. y E. A. Feigenbaum (eds.) (1981-1982), *The handbook of artificial intelligence,* 3 vols., Los Altos, William Kaufmann.

Collins, W. A., E. E. Maccoby, L. Steinberg, E. M. Hetherrington y M. H. Bornstein (2000), "Contemporary research on parenting", *American Psychologist* 55: 218-232.

Conel, J. L. (1939-1967), *The postnatal development of the human cerebral cortex,* 7 vols., Cambridge, Harvard University Press.

Cowey, A. y L. Weiskrantz (1975), "Demonstration of cross-modal matching in rhesus monkeys, *Macaca mulatta*", *Neuropsychologia,* 13: 117-120.

Craik, K. J. W. (1943), *The nature of explanation,* Cambridge, Cambridge University Press.

Crews, D. y M. C. Moore (1986), "Evolution of mechanisms controlling mating behavior", *Science,* 231: 121-125.

Crews, F. (comp.) (1998), *Unauthorized Freud: Doubters confront a legend,* Nueva York, Penguin Books.

Crick, F. (1984a), "Function of the thalamic reticular complex, The searchlight hypothesis", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA,* 81: 4586-4590.

———— (1984b), "Memory and molecular turnover", *Nature,* 312: 101.

Critchley, M. (1960), *Evolution after Darwin,* Chicago, University of Chicago Press.

Crowley, J. C. y L. C. Katz (2000), "Early development of ocular dominance columns". *Science* 290: 1321-1324.

Chang, F. F. y W. T. Greenough (1984), "Transient and enduring morphological correlates of synaptic activity and efficacy change in rat hippocampal slice", *Brain Research,* 309: 35-46.

Changeux. J. P. (1983), *L'homme neuronal,* París, Fayard.

Chomsky, N. (1959), "Review of Skinner's *Verbal Behavior*", *Language,* 35: 26-58.

———— (1972), *Language and mind,* 2a. ed., Nueva York, Harcourt Brace Jovanovich.

———— (1975), *Reflections on language,* Nueva York, Pantheon Books.

Churchland, P. M. (1984), *Matter and Consciousness: A contemporary introduction to the philosophy of mind,* Cambridge Ma, MIT Press.

Damasio, A. (1994), *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain,* Nueva York, Putman.

Damasio, A. R., H. Damasio y G. W. Van Hoesen (1982), "Prosopagnosia: Anatomic basis and behavioral mechanisms", *Neurology,* 32: 331-341.

Damasio, A. R. y G. W. Van Hoesen (1983), "Emotional disturbances associated with the focal lesions of the limbic frontal lobe", en K. M. Heilman y P. Satz (eds.), *Neuropsychology of human emotion,* Nueva York, Guilford Press, pp. 85-110.

——————— (1999), *The Feeling of What Happens*, Nueva York, Harcourt Brace.
Darwin, C. R. (1872), *The expression of the emotions in man and animals*, Londres, Appleton.
Davidson, D. (1970), "Mental events", en L. Foster y J. W. Swanson (eds.), *Experience and theory*, Amberst, University of Massachusetts Press, pp. 79-101.
——————— (1974), "Psychology as philosophy", en S. C. Brown (ed.), *Philosophy of psychology*, Londres, Macmillan, pp. 41-52.
Davidson, J. M. (1980), "The psychobiology of sexual experience", en J. M. Davidson y R. J. Davidson (eds.), *The psychobiology of consciousness*, Nueva York, Plenum, pp. 271-332.
——————— y R. J. Davidson (eds.) (1980), *The psychobiology of consciousness*, Nueva York, Plenum.
Dawson, M. E. y J. J. Furedy (1976), "The role of awareness in human differential autonomic classical conditioning: The necessary-gate hypothesis", *Psychophysiology*, 13: 50-53.
Delius, J. D. y B. Nowak (1982), "Visual symmetry recognition by pigeons", *Psychological Research*, 44: 199-212.
Dell, G. (1985), "Positive feedback in hierarchical connectionist models: Application to language production", *Cognitive Science*, 9(1): 3-24.
Dennett, D. C. (1978), *Brainstorms: Philosophical essays on mind and psychology*, Montgomery, Bradford Books.
——————— (1991), *Consciousness explained*, Boston, Little, Brown.
——————— (1995), *Darwin's dangerous idea: Evolution and the Meanings of Life*, Nueva York, Simon & Schuster.
Descartes, R. (1649), *Traité de l'âme*, en C. Adam y P. Tannery (eds.), *Oeuvres de Descartes*, 11 vols., París, Cerf, 1909.
Desimone, R., T. D. Albright, C. G. Gross y C. Bruce (1984), "Stimulus-selective proper-ties of inferior temporal neurons in the macaque", *Journal of Neuroscience*, 4: 2051-2062.
Diaconis, P. (1978), "Statistical problems in ESP research", *Science*, 201: 131-136.
Dickinson, A. y N. J. Mackintosh (1978), "Classical conditioning in animals, *Annual Review of Psychology*, 29: 587-612.
Dimond, S. J. (1976), "Brain circuits for consciousness", *Brain, Behavior and Evolution* 13: 376-395.
——————— (1980), *Neuropsychology*, Londres, Butterworths.
Dixon, N. F. (1971), *Subliminal perception*, Londres, McGraw-Hill.
Donald, M. (1991), *Origins of the modern mind*, Cambridge MA, Harvard University Press.
Doty, R. W., Sr. (1975), "Consciousness from neurons", *Acta Neurobiologica Experimentalis*, 35: 791-804.
Dover, G. (2000), *Dear Mr. Darwin*, Londres, Weidenfeld y Nicolson.
Dumont, J. P. C. y R. M. Robertson (1986), "Neuronal circuits: Evolutionary perspective", *Science*, 233: 849-853.
Dworkin, B. R. y N. E. Miller (1986), "Failure to replicate visceral learning in acute curarized rat preparation", *Behavioral Neuroscience*, 100: 299-314.
Easter, S. S., Jr., D. Purves, P. Rakic y N. C. Spitzer (1985), "The changing view of neural specificity", *Science*, 230: 507-511.
Eccles, J. C. (1953), *The neurophysiological basis of mind*, Oxford, Clarendon Press.
——————— (ed.) (1966), *Brain and conscious experience*, Berlín-Heidelberg-Nueva York, Springer-Verlag.
——————— (1980), *The human psyche*, Berlín-Heidelberg-Nueva York, Springer-Verlag.

———— (1982), "How the self acts on the brain", *Psychoneuroendocrinology,* 7: 271-283.
———— y D. N. Robinson (1985), *The wonder of being human,* Boston y Londres, New Science Library (Shambhala).
Edelman, G. (1987), *Neuronal darwinism.* Nueva York, Basic Books.
———— (1989), *The remembered present, A biological theory of consciousness,* Nueva York, Basic Books.
Edelman, G. M. (1978), "Group selection and phasic reentrant signaling: A theory of higher brain function", en G. M. Edelman y V. B. Mountcastle, *The mindful brain,* Cambridge, MIT Press, pp. 51-100.
———— y V. B. Mountcastle (1978), *The mindful brain,* Cambridge, MIT Press.
Engel, B. T. y J. A. Joseph (1981), "Modulation of baroceptor sensitivity during operant cardiac conditioning", *Advances in Physiological Sciences,* 17: 177-180.
Erikson, J. R. y M. Reiss Jones (1978), "Thinking", *Annual Review of Phychology,* 29: 61-90.
Estes, W. K. (1979), "Experimental psychology: An overview", en E. Hearst (ed.), *The first century of experimental psychology,* Hillsdale, Erlbaum, pp. 623-667.
———— (1984), "Human learning and memory", en P. Marler, y H. S. Terrace (eds.), *The biology of learning,* Berlín-Heildelberg-Nueva York, Springer-Verlag, pp. 616-628.
Evarts, E. V. (1973), "Motor cortex reflexes associated with learned movement", *Science,* 179: 501-503.
———— Y. Shinoda y S. P. Wise (1984), *Neurophysiological approaches to higher brain function,* Nueva York, Wiley (Interscience).
Eysenck, H. y G. Wilson (1973), *The experimental study of Freudian theories,* Londres, Methuen.
Eysenck, H. J. (1971), *The IQ argument: Race, intelligence and education,* Nueva York, Library Press.
Falmagne, R. J. (ed.) (1975), *Reasoning: Representation and processes,* Hillsdale, Erlbaum.
Farah, M. J., M. S. Gazzaniga, J. Holtzmann y S. M. Kosslyn (1985), "A left hemisphere basis for visual mental imagery?", *Neuropsychologia,* 23: 115-118.
Fernández Guardiola, A. (comp.) (1979), *La conciencia,* México, Trillas.
Feyerabend, P. K. (1975), *Against method,* Reedición, Londres, Verso, 1978.
Fishbein, E., M. Deri, M. Sainati Nello, y M. Sciolis Marino (1985), "The role of implicit models in solving verbal problems in multiplication and division", *Journal of Research in Mathematics Education,* 16: 3-17.
Fisher, S. y R. P. Greenberg (1977), *The scientific credibility of Freud's theories and therapy,* Nueva York, Basic Books.
Flew, A. (comp.) (1987), *Readings in the Philosophical Problems of Parapsychology,* Buffalo NY, Prometheus Books.
Flohr, H. y W. Precht (eds.) (1981), *Lesion-induced neuronal plasticity in sensorimotor systems,* Berlín-Heidelberg-Nueva York, Springer-Verlag.
Fodor, J. A. (1975), *The language of thought,* Nueva York, Crowell.
———— (1981), "The mind-body problem", *Scientific American,* 244(1): 114-123.
———— (1983), *The modularity of mind,* Cambridge, MIT Press.
Fotheringhame, D. K. y M. P. Young. (1997), "Neural coding schemes for sensory representation: Theoretical proposals and empirical evidence", en Rugg, pp. 47-76.
Fox, B. H. y B. H. Newberry (eds.) (1984), *Impact of psychoendocrine systems in cancer and immunity,* Lewiston, Nogrefe.
Freud, S. (1929), *Introductory lectures on psychoanalysis* (2a. ed.), Londres, Allen and Unwin.

——— ——— (1953-1965), *Standard edition of the complete psychological works,* Londres, Hogarth.

——— ——— (1962), *The ego and the id,* Londres, Hogarth Press e Institute of Psycho-Analysis.

Fuster, J. M. (1984a), "Behavioral electrophysiology of the prefrontal cortex", *Trends in NeuroSciences,* 7: 408-414.

——— ——— (1984b), "The cortical substrate of memory", en L. R. Squire y N. Butters (eds.), *Neuropsychology of memory*, Nueva York, Guilford Press, pp. 279-286.

——— ——— y G. E. Alexander (1970), "Delayed response deficit by cryogenic depression of frontal cortex", *Brain Research,* 20: 85-90.

Gallup, G. C. (1977), "Self-recognition in primates: A comparative approach to the bidirectional properties of consciousness", *American Psychologist,* 32: 329-338.

García, J. (1981), "The logic and limits of mental aptitude testing", *American Psychologist,* 36: 1172-1180.

——— ——— y R. A. Koelling (1966), "Relation of cue to consequence in avoidance learning", *Psychonomic Science,* 4: 123-124.

Gardner, M. (1983), *Science: Good, Bad and Bogus,* Oxford, Oxford University Press.

Gazzaniga, M., R. B. Ivry y G. R. Mangun (1998), *Cognitive Neuroscience,* Nueva York, W. W. Norton.

——— ——— (comp.) (2000), *The New Cognitive Neurosciences,* 2a ed., Harvard MA, MIT Press.

Gazzaniga, M. S. (1967), "The split brain in man", *Scientific American,* 217(2): 24-28.

Gentner, D. y J. Grudin (1985), "The evolution of mental metaphors in psychology: A 90-year retrospective", *American Psychologist,* 40: 181-182.

Gerstein, G., A. Aertsen, M. Bloom, E. Espinosa, S. Evanczuk y M. Turner (1985), "Multi-neuron experiments: Observation of state in neural nets", en H. Haken (ed.), *Complex-system operational approaches*, Berlin-Heidelberg-Nueva York, Springer-Verlag, pp. 58-70.

Geschwind, N. (1965), "Disconnexion syndromes in animals and man", *Brain,* 88: 237-294 y 585-644.

——— ——— (1970), "The organization of language and the brain", *Science,* 70: 940-944.

——— ——— (1974), *Selected papers on language and the brain,* Dordrecht-Boston, Reidel.

——— ——— y A. M. Galaburda (1985), "Cerebral lateralization", *Archives of Neurology,* 42: 428-459, 521-552, 634-654.

Gibson, J. J. (1950), *The perception of the visual world,* Boston, Houghton Mifflin.

Goddard, G. V. (1980), "Component properties of the memory machine: Hebb revisited", en D. W. Juscyk y R. M. Klein (eds.), *The nature of thought*, Hillsdale, Erlbaum, pp. 231-247.

Goldberg, G. (1985), "Supplementary motor area structure and function: Review and hypotheses", *The Behavioral and Brain Sciences,* 8: 567-616.

Goldman, P. S. (1971), "Functional development of the prefrontal cortex in early life and the problem of neuronal plasticity", *Experimental Neurology,* 32: 366-387.

Goldman-Rakic, P. S. (1982), "Organization of frontal association cortex of normal and experimentally brain-injured primates", en M. Arbib, D. Caplan, y J. C. Marshall (eds.), *Neural models of language*, Nueva York, Academic Press, pp. 469-483.

Goody, J. (1977), *The domestication of the savage man,* Londres, Cambridge University Press.

Gould, J. L. (1986), "The locale map of honey bees: Do insects have cognitive maps?", *Science,* 232: 861-863.

———— y P. Marler (1984), "Ethology and the natural history of learning", en P. Marler y H. S. Terrace (eds.), *The biology of learning*, Berlín-Heidelberg-Nueva York, Springer-Verlag, pp. 47-74.

Gould, S. J. (1981), *The mismeasure of man*, Nueva York, Norton.

Graham-Brown, T. (1914), "The intrinsic factors in the progression in the mammal", *Proceedings of the Royal Society*, 84: 308-319.

Grantham, T. y S. Nichols (1999), "Evolutionary psychology: Ultimate Explanations and Panglossian predictions", en V. Gray Hardcastle (comp.), *Where biology meets psychology: Philosophical Essays*, Cambridge MA, MIT Press.

Greenfield, S. A. (2000), *The private life of the brain*, Londres, Allen Lane, Penguin.

Greenough, W. T. (1984), "Structural correlates of information storage in the mammalian brain: A review and hypothesis", *Trends in NeuroSciences*, 7: 229-233.

Gregory, R. L. (1973), "The confounded eye", en R. L. Gregory y E. H. Gombrich (eds.), *Illusion in Nature and Art*, Nueva York, Scribner's Sons, pp. 49-95.

Griffin, D. R. (1984), *Animal thinking*, Cambridge, Harvard University Press. Hay edición española: *El pensamiento de los animales*, Barcelona, Ariel, 1985.

Grünbaum, A. (1984), *The foundations of psychoanalysis*, Berkeley, University of California Press.

Halgren, E. (1982), "Mental phenomena induced by stimulation in the limbic system", *Human Neurobiology*, 1: 251-260.

Hansel, E. E. M. (1980), *ESP and parapsychology: A critical re-evaluation*, Buffalo, Prometheus.

Harlow, H. F. (1958), "The nature of love", *The American Psychologist*, 13: 673-685.

Hart, J., Jr., R. S. Berndt y A. Caramazza (1985), "Category-specific naming deficit following cerebral infarction", *Nature*, 316: 439-440.

Haugeland, J. (ed.) (1981), *Mind design*, Cambridge, MIT Press.

Hearst, E. (ed.) (1979), *The first century of experimental psychology*, Hillsdale, Erlbaum.

Hebb, D. O. (1949), *The organization of behavior*, Nueva York, Wiley.

———— (1953), "On motivation and thought". (Reeditado en Hebb [1982], pp. 17-21.)

———— (1961), "The role of experience". (Reeditado en Hebb [1982], pp. 89-95.)

———— (1963), "The semiautonomous process: Its nature and nurture", *American Psychologist*, 18: 16-26.

———— (1972), *Textbook of psychology* (3a. ed.), Filadelfia, Saunders.

———— (1980), *Essay on mind*, Hillsdale, Erlbaum.

———— (1982), *The conceptual nervous system*, H. A. Buchtel, Ed. Oxford y Nueva York, Pergamon.

————, W. E. Lambert y G. R. Tucker (1971), "Language, thought and experience", *The Modern Language Journal*, 55: 212-222.

Heilman, K. M. y P. Satz (eds.) (1983), *Neuropsychology of human emotion*, Nueva York, Guilford Press.

Herrnstein, R. J. (1984), "Objects, categories, and discriminative stimuli", en H. C. Roitblat, T. G. Bever y H. S. Terrace (eds.), *Animal cognition*, Hillsdale, Erlbaum.

———— y C. Murray (1994), *The bell curve: Intelligence and class structure in American life*, Nueva York, Free Press.

Hess, W. R. (1957), *The functional organization of the diencephaton*, J. R. Hughes, ed. Nueva York, Grune and Stratton.

Hilgard, E. R. (1977), *Divided consciousness. Multiple controls in human thought and action*, Nueva York, Wiley.

——— (1980), "Consciousness in contemporary psychology", *Annual Review of Psychology* 31: 1-26.

Hirsh, R. (1974), "The hippocampus and contextual retrieval of information from memory: A theory", *Behavioral Biology,* 12: 421-444.

Hobson, J. A. (1998), *Consciousness,* Nueva York, Scientific American Library.

———, R. Lydic y H. A. Baghdoyan (1986), "Evolving concepts of sleep cycle generation: From brain centers to neuronal populations", *The Behavioral and Brain Sciences,* 9: 371-400.

Hoffmann, B. (1962), *The tyranny of testing,* Nueva York, Crowell.

Hofstadter, D. R. y D. C. Dennett (eds.) (1981), *The mind's I. Fantasies and reflections on self and soul,* Nueva York, Basic Books.

Hollard, V. D. y J. D. Delius (1982), "Rotational invariance in visual pattern recognition by pigeons and humans", *Science,* 218: 804-806.

Homans, G. C. (1974), *Social behavior: Its elementary forms* (ed. rev.), Orlando, Harcourt Brace Jovanovich.

Horner, P. J. y F. H. Gage (2000), "Regenerating the damaged central nervous system". *Nature* 407: 963-970.

Hoyle, G. (1976), "Approaches to understanding the neurophysiological basis of behavior", en J. C. Fentress (ed.), *Simpler networks and behavior,* Sunderland, Sinauer Associates, pp. 21-38

Huarte de San Juan, J. (1976), *Examen de ingenios para las ciencias,* Madrid, Editora Nacional, (Primera edición data de 1575.)

Hubel, D. H. (1982), "Exploration of the primary visual cortex, 1955-1978", *Nature,* 299: 515-524.

——— y T. N. Wiesel (1962), "Receptive fields, binocular interaction, and functional architecture in the cat's visual cortex", *Journal of Physiology,* 160: 106-154.

——— (1968), "Receptive fields and functional architecture of monkey striate cortex", *Journal of Physiology,* 195: 215-243.

Hull, C. L. (1952), *A behavior system,* New Haven, Yale University Press.

Humphrey, N. (1983), *Consciousness regained,* Oxford y Nueva York, Oxford University Press.

Huxley, A. (1932), *Brave new world,* Nueva York, Harper.

Ingvar, D. H. (1979), "'Hyperfrontal' distribution of regional cerebral blood flow in resting wakefulness: On the functional anatomy of the conscious state", *Acta Neurologica Scandinavica,* 60: 12-25.

James, W. (1950), *Principles of Psychology,* 2 vols., Nueva York, Dover. (Primera edición data de 1890.)

Jarochewski, M. (1975), *Psychologie im 20. Jahrhundert,* Berlín, Volk und Wissen.

Jasper, H. H. y G. Bertrand (1966), "Thalamic units involved in somatic sensation and voluntary and involuntary movements in man", en D. P. Purpura y M. D. Yarh (eds.), *The thalamus,* Nueva York, Columbia University Press, pp. 365-390.

Jerison, H. J. (1973), *Evolution of the brain and intelligence,* Nueva York, Academic Press.

John, E. R., Y. Tang, A. B. Brill, R. Young y K. Ono (1986), "Doubledlabeled metabolic maps of memory", *Science,* 233: 1167-1175.

Johnson, R. D. y C. H. Jones (1984), "Attitudes toward the existence and scientific investigation of extrasensory perception", *The Journal of Psychology,* 117: 19-22.

Johnson-Laird, P. N. (1983), *Mental models,* Cambridge, Harvard University Press.

——— y P. C. Wason (eds.) (1977), *Thinking. Readings in cognitive science,* Cambridge University Press.

Kamin, L. J. (1974), *The Science and politics of IQ,* Nueva York, Wiley.
Kandel, E. R. (1976), *Cellular basis of behaviour,* San Francisco, Freeman.
——— y J. H. Schwartz (eds.) (1981), *Principles of neural science*, Nueva York Amsterdam, Elsevier.
Keeser, W. y M. Bullinger (1984), "Process-oriented evaluation of a cognitive behavioural treatment for clinical pain: A time-series approach", en B. Bromm (ed.), *Pain measurement in man. Neurophysiological correlates of pain*, Amsterdam y Nueva York, Elsevier, pp. 417-428.
Kempthorne, O. (1978), "Logical, epistemological and statistical aspects of nature- nurture data interpretation", *Biometrica* 34: 1-23.
Kihlstrom, J. F. (1987), "The cognitive unconscious", *Science* 237: 1445-1452.
Kimble, G. A. y K. Schlesinger (comps.) (1985), *Topics in the history of psychology,* Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.
Kirton, M. J. (1976), "Adaptors and innovators: A description and measure", *Journal of Applied Psychology,* 61: 622-629.
Kmetz, J. M. (1978), "Plant primary perception: The other side of the leaf", *The Skeptical Inquirer,* 2(2): 57-61.
Knapp, A. G. y J. A. Anderson (1974), "Theory of categorization based on distributed memory storage", *Journal of Experimental Psychology,* 10: 616-637.
Koffka, K. (1935), *Principles of Gestalt psychology,* Orlando, Harcourt Brace Jovanovich.
Köhler, S. y M. Moscovitch, (1997), "Unconscious visual processing in neuropsychological syndromes: A survey of the literature and evaluation of models of consciousness", en Rugg, 1997: 305-373.
Köhler, W. (1929), *Gestalt psychology,* Nueva York, Liveright.
Korkotian, E. y M. Segal, (1999), "Release of calcium from stores alters the morphology of dendritic spines in cultured hippocampal neurons", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 96: 12068-12072.
Kosslyn, S. M. y O. Koenig (1995), *Wet mind: The new cognitive neuroscience,* Nueva York, Free Press.
Kosslyn, S. M. y G. Hatfield (1984), "Representation without symbol systems", *Social Research* 51:1019-1045.
Krech, D. (1950), "Dynamic systems, psychological fields, and hypothetical constructs", *Psychological Review,* 57: 283-290.
Krechevsky, I. (1932), *"Hypotheses" versus "chance" in the pre-solution period in sensory discrimination learning* (University of California Publications in Psychology, vol. 6, núm 3), Los Ángeles, University of California Press.
Kreimasn, G., C. Koch e I. Fried (2000), "Imagery neurons in the human brain", *Nature* 408: 357-361.
Kripke, S. (1971), "Identity and necessity", en M. K. Munitz (ed.), *Identity and individuation*, Nueva York, New York University Press, pp. 135-164.
Kuhn, T. S. (1962), *The structure of scientific revolutions,* Chicago, University of Chicago Press.
Kurtz, P., (comp.) (1985), *A skeptic's handbook of parapsychology,* Buffalo, N.Y., Prometheus Books.
Lagerspetz, K. (1981), "Combining aggression studies in infra-humans and man", en P. F. Brain y D. Benton (eds.), *Multidisciplinary approaches to aggression research*, Amsterdam y Nueva York, Elsevier, pp. 389-400.
Lagerspetz, K. M. J. y P. Niemi (eds.) (1984), *Psychology in the 1990s,* Amsterdam y Nueva York, Elsevier/North-Holland.

Lamendella, J. T. (1977), "General principles of neurofunctional organization and their manifestations in primary and nonprimary language acquisition", *Language Learning,* 27: 155-196.

Laming, D. (1985), "Some principles of sensory analysis", *Psychological Review,* 92: 462-485.

Land, E. H. (1983), "Recent advances in retinex theory and some implications for cortical computations: Color vision and the natural image", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA,* 80: 5163-5169.

Lane, R. D. y L. Nadel (2000), *Cognitive neuroscience of emotion,* Nueva York, Oxford University Press.

Larson, J. y G. Lynch (1986), "Induction of synaptic potentiation in hippocampus by patterned stimulation involves two events", *Science,* 232: 985-988.

Lashley, K. S. (1929), *Brain mechanisms and intelligence,* Chicago, University of Chicago Press.

——— (1941), "Coalescence of neurology and psychology", *Proceedings of the American Philosophical Society,* 84: 461-470.

Layzer, D. (1974), "Heritability analysis of IQ scores: Science or numerology?", *Science,* 183: 1259-1266.

LeDoux, J. E. (1996), *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life,* Nueva York, Simon & Schuster.

———, D. H. Wilson y M. S. Gazzaniga (1979), "Beyond commisurotomy: Clues to consciousness", en M. S. Gazzaniga (ed.), *Handbook of behavioral neurobiology,* vol. 2, Nueva York y Londres, Plenum, pp. 543-554.

Lehrman, D. S. (1953), "A critique of Konrad Lorenz's theory of instinctive behavior", *Quarterly Review of Biology,* 28: 337-363.

Lenin, V. I. (1947), *Materialism and empirio-criticism,* Moscú, Foreign Languages Publishing House.

Levine, M. (1974), *A cognitive theory of learning,* Hillsdale, Erlbaum.

Lewontin, R. (2000), *It ain't necessarily so: The dream of the human genome and other illusions,* Nueva York, New York Review of Books.

Libet, B. (1965), "Cortical activation in conscious and unconscious experience", *Perspectives in Biology and Medicine,* 9: 77-86.

——— (1978), "Neuronal vs. subjective timing, for a conscious sensory experience", en P. A. Buser y A. Rougeul-Buser (eds.), *Cerebral correlates of conscious experience,* Amsterdam, North-Holland, pp. 69-82.

——— (1985), "Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action", *The Behavioral and Brain Sciences,* 8: 529-539.

Lieberman, P. (1984), *The biology and evolution of language,* Cambridge, Harvard University Press.

——— (1985), "On the evolution of human syntactic ability. Its pre-adaptive bases – motor control and speech", *Journal of Human Evolution,* 14: 657-668.

Lloyd Morgan, C. (1894), *An introduction to comparative psychology,* Londres, Walter Scott.

Locke, S. E. y M. Hornig-Rohan (1983), *Mind and immunity: Behavioral immunology, an annotated bibliography,* Washington, Institute for the Advancement of Health.

Loftus, E., and K. Ketcham (1994), *The Myth of Repressed Memory: False Memories and Allegations of Sexual Abuse,* Nueva York, St. Martin's Press.

Lombardi, C. M., C. F. Fachinelli y J. Delius (1984), "Oddity of visual patterns conceptualized by pigeons", *Animal Learning and Behavior,* 12: 2-6.

Luce, R. D., R. R. Bush y E. Galanter (eds.) (1963-1965), *Handbook of mathematical psychology,* 3 vols., Nueva York, Wiley.

Luria, A. R. (1973), *The working brain,* Hardmonsworth, Penguin Books.
——— (1975), "Neuropsychology: Its sources, principles, and prospects", en F. G. Worden, J. P. Swazey y G. Adelman (eds.), *The neurosciences: Paths of discovery,* Cambridge, MIT Press.
——— (1976), *Cognitive development, Its cultural and social foundations,* Cambridge, Havard University Press.
——— (1979), *The making of mind. A personal account of soviet psychology,* M. Cole y S. Cole, eds. Cambridge, Harvard University Press.
MacCorquodale, K. y P. E. Meehl (1948), "On a distinction between hypothetical constructs and intervening variables", *Psychological Review,* 55: 95-107.
MacKay, D. M. (1969), *Information, mechanism, and meaning,* Cambridge, MIT Press.
——— (1978), "Selves and brains", *Neuroscience,* 3: 599-606.
Macmillan, M. (1997), *Freud evaluated: The completed arc,* 2a. ed., Cambridge, MA, MIT Press.
Macphail, E. M. (1982), *Brain and intelligence in vertebrates,* Oxford, Clarendon Press.
Mahner, M. (comp.) (2001), *Scientific realism: Selected papers by Mario Bunge,* Amherst NY, Prometheus Books.
Mahner, M. y M. Bunge (2000), *Fundamentos de la biofilosofía,* México, Siglo XXI.
Mahoney, M. J. (1976), *Scientist as subject. The psychological imperative,* Cambridge, Ballinger.
Maine de Biran (1823-1824), "Nouveaux essais d'anthropologie", en P. Tisserand (ed.), *Oeuvres complètes,* vol. 14, París, Alcan y PUF.
Majerus, M. E. N., P. O'Donald y J. Weir (1982), "Female mating preference is genetic", *Nature* 300: 521-523.
Malamut, B. L., R. C. Saunders y M. Mishkin (1984), "Monkeys with combined amygdalo-hippocampus lesions succeed in object discrimination learning despite 24-hour intertrial periods", *Behavioral Neuroscience,* 98: 759-769.
Mandler, G. (1984), "The construction and limitation of consciousness", en V. Sarris y A. Parducci (eds.), *Perspectives in psychological experimentation: Toward the year 2000,* Hillsdale, Erlbaum, pp. 109-126.
——— y W. Kessen (1974), "The appearance of free will", en S. C. Brown (ed.), *Philosophy of psychology,* Londres, Macmillan, pp. 305-324, 340-342.
Margolis, J. (1984), *Philosophy of psychology,* Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
Marks, D. F. (1986), "Investigating the paranormal", *Nature,* 320: 119-124.
Marler, P. y H. S. Terrace (eds.) (1984), *The biology of learning,* Nueva York, Springer-Verlag.
Marr, D. (1982), *Vision: A computational investigation in the human representation of visual information,* San Francisco, Freeman.
Marshall, J. C. (1977), "Minds, machines and metaphors", *Social Studies of Science,* 7: 475-488.
Martin, U., H. Martin y M. Lindauer (1978), "Transplantation of a timesignal in honeybees", *Journal of Comparative Phisiology,* A 124: 193-201.
Marx, M. H. y W. A. Hillix (1973), *Systems and theories in psychology,* 2a. ed., Nueva York, McGraw-Hill.
Masterton, R. B., C. B. G. Campbell, M. E. Bitterman y N. Hotton (eds.) (1976a), *Evolution of brain and behavior in vertebrates,* Hillsdale, Erlbaum.
Masterton, R. B., W. Hodos y H. J. Jerison (eds.) (1976b), *Evolution, brain, and behavior,* Hillsdale, Erlbaum.
Matarazzo, J. D., N. E. Miller, S. M. Weiss y J. A. Herd (1984), *Behavioral health,* Nueva York, Wiley.

Matsuzawa, T. (1985), "Use of numbers by a chimpanzee", *Nature,* 315: 57-59.
Matthews, L. J. y J. H. Patton (1975), "Failure to shift following disconfirmation in concept identification", *Journal of Experimental Psychology of Human Learning and Memory,* 1: 91-94.
Maudsley, H. (1876), *The physiology of mind,* Londres, Macmillan.
Mayer, R. E. (1977), *Thinking and problem-solving,* Glenview, Scott, Foresman.
Mayes, A. (ed.) (1983), *Memory in animals and humans,* Wokingham, Van Nostrand Reinhold.
McClelland, D. C. y R. A. Clark (1953), "Discrepancy hypothesis", en D. C. McClelland, J. W. Atkinson, R. A. Clark y E. L. Lowell (eds.), *The achievement motive,* Nueva York, Appleton-Century-Crofts, pp. 42-66.
McCloskey, M., A. Caramazza y B. Green (1980), "Curvilinear motion in the absence of forces: Naive beliefs about the motion of objects", *Science,* 210: 1139-1141.
McCulloch, W. S. (1965), *Embodiments of mind,* Cambridge, MIT Press.
McGuigan, F. J. (1978), *Cognitive psychophysiology: Principles of covert behavior,* Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
McKenna, F. P. (1985), "Another look at the 'new psychophysics'", *British Journal of Psychology,* 76: 97-109.
McNaughton, B. L., R. M. Douglas y G. V. Goddard (1978), "Synaptic enhancement in fascia dentata: Cooperativity among coactive afferents", *Brain Research,* 157: 277-293.
Meehl, P. E. (1978), "On soft and hard psychology", *Journal of Consulting and Clinical Psychology,* 46: 806-834.
Melvill Jones, G. (1977), "Plasticity in the adult vestibulo-ocular reflex are", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London,* B 278: 319-334.
————, A. Berthoz y B. Segal (1984), "Adaptive modification of the vestibulo-ocular reflex by mental effort in darkness", *Experimental Brain Research,* 56: 149-153.
Merzenich, M. M., R. J. Nelson, M. P. Stryker, M. S. Cynader, A. Schoppmann y J. M. Zook (1984), "Somatosensory cortical map changes following digit amputation in adult monkeys", *Journal of Comparative Neurology,* 224: 591-605.
Metzinger, T. (1985), *Neuere Beiträge zur Diskussion des Leib-Seele- Problems,* Frankfurt, Peter Lang.
Miller, G. A. (1956), "The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information", *Psychological Reviev,* 63: 81-97.
———— (1964), *Mathematics and psychology,* Nueva York, Wiley.
———— (1980), "Computation, consciousness and cognition", *Behavioral and Brain Sciences,* 3: 146.
Milner, B. (1959), "The memory deficit in bilateral hippocampal lesions", *Psychiatric Research Reports,* 11: 43-58.
———— (1982), "Some cognitive effects of frontal-lobe lesions in man", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London,* B 298: 211-226.
———— y M. Petrides (1984), "Behavioural effects of frontal-lobe lesions in man", *Trends in NeuroSciences,* 7: 403-407.
Milner, P. M. (1957), "The cell assembly: Mark II", *Psychological Review,* 64: 242-252.
———— (1970), *Physiological psychology,* Nueva York, Holt, Rinehart and Winston.
Mimura, K. (1986), "Development of visual pattern discrimination in the fly depends on light experience", *Science,* 232: 83-85.
Mishkin, M. (1982), "A memory system in the monkey", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London,* B 298: 85-95.

———, B. Malamut y J. Bachevalier (1984), "Memories and habits: Two neural systems", en G. Lynch, J. L. McGaugh y N. M. Weinberger (eds.), *Neurobiology of learning and memory*, Nueva York, Guilford Press, pp. 65-77.

Mishkin, M. y H. L. Petri (1984), "Memories and habits: Some implications for the analysis of learning and retention", en L. R. Squire y N. Butters (eds.), *Neuropsychology of memory*, Nueva York, Guilford Press, pp. 287-294.

Mishkin, M., B. J. Spiegler, R. C. Saunders y B. L. Malamut (1982), "An animal model of global amnesia", en S. Corkin, K. L. Davis, J. H. Growden, E. Usdin y R. J. Wurtman (Eds.), *Alzheimer's disease: A report of progress*, Nueva York, Raven Press.

Moore, J. y A. Newell (1974), "How can Merlin understand?", en L. W. Gregg (ed.), *Cognition and knowledge*, Hillside, Erlbaum.

Morris, R. G. M., E. Anderson, G. S. Lynch y M. Baudry (1986), "Selective impairment of learning and blockade of long-term potentiation by an N-methyl-D-aspartate receptor antagonist, AP5", *Nature*, 319: 774-776.

Motley, M. T. (1985), "Slips of the tongue", *Scientific American*, 253(3): 116-127.

Mountcastle, V. (1998). *Perceptual Neuroscience: The cerebral cortex*, Cambridge MA, Harvard University Press.

Mountcastle, V. B. (1978), "An organizing principle for cerebral function", en G. M. Edelman y V. B. Mountcastle, *The mindful brain*, Cambridge, MIT Press.

———, R. A. Andersen y B. C. Motter (1981), "The influence of attentive fixation upon the excitability of the light-sensitive neurons of the posterior parietal cortex", *Journal of Neuroscience*, 1: 1218-1235.

———, J. C. Lynch, A. Georgopoulos, H. Sakata y C. Acuna (1975), "Posterior parietal association cortex of the monkey", *Journal of Neurophysiology*, 38: 871-908.

Munn, C. A. (1986), "Birds that 'cry wolf'", *Nature*, 319: 143-145.

Murray, E. A. y M. Mishkin (1985), "Amygdalectomy impairs crossmodal association in monkeys", *Science*, 228: 604-606.

Murray, D. J. (1983), *A history of Western psychology*, Englewood Cliffs NJ, Prentice-Hall.

Nathans, J., T. P. Piantanida, R. L. Eddy, T. B. Shows y D. S. Hodges (1986), "Molecular genetics of inherited variation in human color vision", *Science*, 232: 203-210.

Neisser, U. (1976), *Cognition and reality*, San Francisco, Freeman.

——— (1982a), "Memory: What are the important questions?", en U. Neisser (ed.), *Memory observed. Remembering in natural contexts*, San Francisco, Freeman, pp. 3-19.

——— (ed.) (1982b), *Memory observed. Remembering in natural contexts*, San Francisco, Freeman.

Nesse, R. M. y G. C. Williams (1994), *Why we get sick: The new science of Darwinian medicine*, Nueav York, Random House.

Newell, A. (1982), "The knowledge level", *Artificial Intelligence*, 18: 87-127.

——— y H. A. Simon (1963), "Computers in psychology", en R. D. Luce, R. R. Bush y E. Galanter (eds.), *Handbook of mathematical psichology*, vol. 1, Nueva York, Wiley, pp. 361-428.

——— (1972), *Human problem solving*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.

——— (1981), "Computer science as empirical inquiry", en J. Haugeland (ed.), *Mind design*, Cambridge, MIT Press, pp. 35-66.

Nottebohm, F. (1981), "A brain for all seasons: Cyclical anatomical changes in song control nuclei of the canary brain", *Science*, 214: 1368-1370.

Oakley, D. A. (1983), "The varieties of memory: A phylogenetic approach", en Mayes (ed.), pp. 20-82.

——— (ed.) (1985), *Brain and mind,* Londres, Methuen.

Oatley, K. (1980), "Representing ourselves: Mental schemata, computational metaphors, and the nature of consciousness", en G. Underwood y R. Stevens (eds.), *Aspects of consciousness* (vol. 2), Londres, Academic.

O'Keefe, J. y L. Nadel (1978), *The hippocampus as a cognitive map,* Oxford, Clarendon Press.

Olds, J. (1975), "Mapping the mind onto the brain", en F. G. Worden, J. P. Swazey y G. Adelman (eds.), *The neurosciences: Paths of discovery,* Cambridge, MIT Press, pp. 375-400.

Ornstein, R. E. (ed.) (1973), *The nature of human consciousness,* San Francisco, Freeman.

Orwell, G. (1949), *1984,* Nueva York, Harcourt Brace Jovanovich.

Osgood, C. E. (1953), *Method and theory in experimental psychology,* Nueva York, Oxford University Press.

Paillard, J., F. Michel y C. E. Stelmach (1983), "Localization without content: A tactile analogue of 'blindsight'", *Archives of Neurology,* 40: 548-551.

Paivio, A. (1975), "Neomentalism", *Canadian Journal of Psychology,* 29: 263-291.

Palm, G. (1981), "Towards a theory of cell assemblies", *Biological Cybernetics,* 39: 181-194.

Panksepp, J. (1982), "Toward a general psychobiological theory of emotions", *The Behavioral and Brain Sciences* 5: 407-467.

Paradis, M. (1985), "On the representation of two languages in one brain", *Language Sciences,* 7: 1-39.

——— (ed.) (1983), *Readings on aphasia in bilinguals and polyglots,* Montreal, Didier.

——— (1989), "Bilingual and polyglot aphasia", en F. Boller y J. Grafman (comps.), *Handbook of Neuropsychology,* vol. 2, Nueva York, Elsevier, pp. 117-140.

Parducci, A. y V. Sarris (1984), "The experimental approach: Dead end or via regia?", en V. Sarris y A. Parducci (eds.), *Perspectives in psychological experimentation: Toward the year 2000,* Hillsdale, Erlbaum, pp. 1- 14.

Patry, J. L. (ed.) (1982), *Feldforschung. Methoden und Probleme sozialwissenschaftlicher Forschung unter natürliche Bedingungen,* Berna, Stuttgart, Viena, Hans Huber.

Paunonen, S. V. y J. N. Jackson (1985), "Idiographic measurement strategies for personality and prediction: Some unredeemed promissory notes", *Psychological Review,* 92: 486-511.

Pavlov, I. P. (1927), *Conditioned reflexes,* Oxford, Oxford University Press.

——— (1955), *Selected works,* Moscú, Foreign Languages Publishing House.

Pears, D. (1975), *Questions in the philosophy of mind,* Londres, Duckworth.

Penfield, W. (1975), *The mystery of the mind,* Princeton, Princeton University Press.

——— y P. Perot (1963), "The brain's record of auditory and visual experience: A final summary and discussion", *Brain,* 86: 595-696.

Perrez, M. (1979), *Ist die Psychoanalyse eine Wissenschalft?,* 2a. ed., Berna, Stuttgart, Viena, Hans Huber.

Petermann, B. (1932), *The Gestalt theory and the problem of configuration,* Londres, Routledge and Kegan Paul.

Petrides, M. (1982), "Motor conditional associative-learning after selective prefrontal lesions in the monkey", *Behavioral and Brain Research,* 5: 407-413.

——— y S. D. Iversen (1979), "Restricted posterior parietal lesions in the rhesus monkey and performance on visuospatial tasks", *Brain Research,* 161: 63-77.

———— y B. Milner (1982), "Deficits on subject-ordered tasks after frontal and temporal-lobe lesions in man", *Neuropsychologia,* 20: 249-262.
Piaget, J. (1954), *The construction of reality in the child,* Nueva York, Basic Books.
———— (1964), *Six études de psychologie,* Ginebra, Gonthier.
———— (1965), *Études sociologiques,* Ginebra, Librairie Droz.
———— (1971), *Insights and illusions of philosophy,* Londres, Routledge and Kegan Paul.
———— (1976), *Le comportement, moteur de l'évolution,* París, Gallimard.
Pinker, S. (1994), *The language instinct,* Nueva York, Harper Collins.
———— (1997), *How the mind works,* Nueva York, W. W. Norton.
Plum, F. y J. B. Posner (1980), *The diagnosis of stupor and come,* 3a. ed., Filadelfia, Davis.
Pöppel, E. (1977), "Introduction: Relating perceptual phenomena to neuronal mechanisms", *Neurosciences Research Program Bulletin,* 15: 323-326.
———— (1985), *Grenzen des Bewusstseins,* Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt.
————, R. Held y D. Frost (1973), "Residual visual function after brain wounds involving the central visual pathways in man", *Nature,* 243: 295-296.
Popper, K. R. (1959), *The logic of scientific discovery,* Londres, Hutchinson.
———— (1972), *Objective knowledge,* Oxford, Clarendon Press.
———— y J. C. Eccles (1977), *The self and its brain,* Nueva York, Springer International.
Pratt, C. C. (1939), *The logic of modern psychology,* Nueva York, Macmillan.
Pribram, K. H. (1971), *Languages of the brain: Experimental paradoxes and principles in neuropsychology,* Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
Prioleau, L., M. Murdock y N. Brody (1983), "An analysis of psychotherapy vs. placebo studies", *Behavioral and Brain Sciences,* 6: 275-310.
Purves, D. y R. D. Hadley (1985), "Changes in the dendritic branching of adult mammalian neurones revealed by repeated imaging *in situ", Nature,* 315: 404-406.
Putnam, H. (1960), "Minds and machines", en S. Hook (ed.), *Dimensions of mind,* Nueva York, New York University Press, pp. 148-179.
———— (1975), *Mind language, and reality,* Cambridge, Cambridge University Press.
Pylyshyn, Z. W. (1978), "Computational models and empirical constraints", *Behavioral and Brain Sciences,* 1: 93-99.
———— (1980), "Computation and cognition: Issues in the foundation of cognitive science", *Behavioral and Brain Sciences,* 3: 111-132.
———— (1984), *Computation and cognition,* Cambridge, MIT Press.
Quinn, W. G. (1984), "Work in invertebrates on the mechanisms underlying learning", en P. Marler y H. S. Terrace (eds.), *The biology of learning,* Berlín-Heidelberg-Nueva York, Springer-Verlag, pp. 197-246.
Rachman, S. (ed.) (1963), *Critical essays on psychoanalysis,* Nueva York, Macmillan.
Rager, G. (1981), "The significance of neuronal cell death during the development of the nervous system", en H. Flohr y W. Precht (eds.), *Lesion-induced neuronal plasticity in sensorimotor systems,* Berlín-Heidelberg-Nueva York, Springer-Verlag, pp. 3-12.
Ramachandran, V. S. y S. M. Anstis (1983), "Perceptual organization in moving patterns", *Nature,* 304: 529-531.
———— (1986), "The perception of apparent motion", *Scientific American,* 254 (2): 102-109.
Randi, J. (1982), *Flim-flam!,* Buffalo NY, Prometheus Books.
Rasmussen, T. y B. Milner (1977), "The role of early left-brain injury in determining lateralization of cerebral speech functions, *Annals of the New York Academy of Sciences,* 229: 355-369.

Reed, T. E. (1983), "Nerve conduction in mice: A new method with results and analysis of variation", *Behavioral Genetics,* 13: 257-265.

——— (1984), "Residual latency (delay at the neuromuscular junction): Normative values and heritability in mice", *Behavioral Genetics,* 14: 209-219.

Renfrew, C. y E. B. W. Zubrow (comps.) (1994), *The Ancient Mind: Elements of Cognitive Archaeology,* Cambridge, Cambridge University Press.

Restle, F. (1976), "The selection of strategies in cue learning", *Psychological Review,* 69: 329-343.

Robinson, D. N. (1985), *Philosophy of psychology,* Nueva York, Columbia University Press.

Roe, A. y G. G. Simpson (eds.) (1958), *Behavior and evolution,* New Haven, Yale University Press.

Roth, J., D. LeRoith, J. Shiloach, J. L. Rosenzweig, M. A. Lesniak y J. Havrankova (1982), "The evolutionary origins of hormones, neurotransmitters, and other extracellular chemical messengers, *New England Journal of Medicine,* 306: 523-527.

Rugg, M. D. (compil.) (1997), *Cognitive neuroscience,* Hove East Sussex, Psychology Press.

Rusiniak, K. W., C. P. Palmerino, A. G. Rice, D. L. Forthman y J. Garcia (1982), "Flavor-illness aversions: Potentiation of odor by taste with toxin but not shock in rats", *Journal of Comparative Physiological Psychology,* 94: 527-539.

Russell, E. S. (1976), "Report of the *ad hoe* committee", *Genetics,* 83: s99-s101.

Rutter, M. y Marjorie (1993), *Developing Minds: Challenge and continuity across the life span,* Nueva York, Basic Books.

Ryle, G. (1949), *The concept of mind,* Londres, Hutchinson.

——— (1960), *Dilemmas,* Cambridge, Cambridge University Press.

Sagi, D. y B. Julesz (1986), "Enhanced detection in the aperture of focal attention during simple discrimination tasks", *Nature,* 321: 693-695.

Sarris, V. (1986), *Lehrbuch der experimentalen Psychologie: Methodologische Grundlangen,* 2 vols., Munich, Reinhardt (UTB).

——— y A. Parducci (eds.) (1984), *Perspectives in psychological experimentation: Toward the year 2000,* Hillsdale, Erlbaum.

Saunders, R. C., E. A. Murray y M. Mishkin (1984), "Further evidence that amygdala and hippocampus contribute equally to recognition memory", *Neuropsychologia,* 22: 785-796.

Scoville, W. B. y B. Milner (1957), "Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions", *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry,* 20: 11-21.

Scribner, S. (1975), "Recall of classical syllogisms: A cross-cultural investigation of error on logical problems", en R. J. Falmagne (Ed.), *Reasoning: Representation and processes,* Hillsdale, Erlbaum, pp. 153-173.

——— y M. Cole (1981), *The psychology of literacy,* Cambridge, Harvard University Press.

Schacter, D. L. (1983), "Amnesia observed: Remembering and forgetting in a natural environment", *Journal of Abnormal Psychology,* 92: 236-242.

——— (1985), "Multiple forms of memory in humans and animals", en N. M. Weinberger, J. L. McGaugh y G. Lynch (eds.), *Memory systems of the brain: Animal and human cognitive processes,* Nueva York, Guilford Press.

———, J. L. Harbluk y D. R. McLachlan (1984), "Retrieval without recollection: An experimental analysis of source amnesia", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 23: 593-611.

Schmidt, H. (1975), "Toward a mathematical theory of psi", *Journal of the American Society for Psychical Research,* 69: 301-319.

Schmitt, F. O., F. G. Worden, G. Adelman y S. G. Dennis (eds.) (1981), *The organization of the cerebral cortex,* Cambridge, MIT Press.

Schwartz, N. B. (1984), "Endocrinology as a paradigm, endocrinology as authority", *Endocrinology,* 114: 308-313.

Searle, J. R. (1983), *Intentionality: An essay in the philosophy of mind,* Cambridge, Cambridge University Press.

——— (1997), *The mystery of consciousness,* Nueva York, New York Review.

Segall, M., D. T. Campbell y M. J. Herskovits (1966), *The influence of culture on visual perception,* Indianapolis, Bobbs-Merrill.

Sergent, J. (1986), "Subcortical coordination of hemisphere activity in commisurotomized patients", *Brain,* 109: 357-369.

Shallice, T. (1972), "Dual functions of consciousness", *Psychological Review,* 79: 383-393.

——— (1979), "Case study approach in neuropsychological research", *Journal of Clinical Neuropsychology,* 1: 183-211.

——— (1982), "Specific impairments of planning", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London,* B 298: 199-209.

——— E. K. Warrington y R. McCarthy (1983), "Reading without semantics", *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 35A: 111-138.

Sharpless, S. (1964), "Reorganization of function in the nervous system — use and disuse", *Annual Review of Physiology,* 26: 357-388.

Simon, H. A. (1979), "Information-processing models of cognition", *Annual Review of Psychology,* 30: 363-396.

——— (1980), "The behavioral and social sciences", *Science,* 209: 72-78.

Singer, W. (1982), "Central core control of developmental plasticity in the kitten visual cortex: I. Diencephalic lesions", *Experimental Brain Research,* 47: 209-222.

Skinner, B. F. (1938), *The behavior of organisms,* Nueva York, Appleton-Century-Crofts.

——— (1945), "The operational analysis of psychological terms", *Psychological Review,* 52: 270-277.

——— (1948), *Walden two,* Nueva York, Macmillan.

——— (1950), "Are theories of learning necessary?", *Psychological Review,* 57: 193-216.

——— (1953), *Science and human behavior,* Nueva York, Macmillan.

——— (1969), *Contingencies of reinforcement,* Nueva York, Appleton-Century-Crofts.

——— (1971), *Beyond freedom and dignity,* Nueva York, Knopf.

——— (1978), *Reflexions on behaviorism and society,* Englewood Cliffs, Prentice-Hall.

Sloman, A. (1978a), *The computer revolution in philosophy: Philosophy, science, and models of mind,* Atlantic Highlands, Humanities Press.

———. (1978b), "What about their internal languages?", *Behavioral and Brain Sciences,* 1: 602-603.

Smith Churchland, P. (1980), "A perspective on mind-brain research", *Journal of Philosophy,* 77: 185-207.

——— (1986), *Neurophilosophy,* Cambridge, MIT Press.

Spence, K. W. (1948), "The postulates and methods of behaviorism", *Psychological Review,* 55: 67-78.

Squire, L. R. (1986), "Mechanisms of memory", *Science,* 232: 1612-1619.

——— y N. J. Cohen (1985), "Human memory and amnesia", en J. L. McGaugh, G. Lynch y N. M. Weinberger (eds.), *The neurobiology of learning and memory,* Nueva York, Guilford Press, pp. 3-64.

———— y J. A. Zouzounis (1984), "Preserved memory in retrograde amnesia: Sparing of a recently acquired skill", *Neuropsychologia,* 22: 145-152.

———— y S. M. Kosslyn, (compils.) (1998). *Findings and Current Opinion in Cognitive Neuroscience,* Cambridge MA, MIT Press.

Sternberg, R. J. (1985), *Beyond IQ,* Nueva York, Cambridge University Press.

Stevens, S. S. (1935), "The operational definition of psychological concepts", *Psychological Review,* 42: 517-527.

Stoerig, P., M. Hübner y E. Pöppel (1985), "Signal detection analysis of residual vision", *Neuropsychologia,* 23: 589-599.

Stone, G., N. Adler y F. Cohen (1979), *Health psychology: A handbook,* San Francisco, Jossey-Bass.

Strawson, P. F. (1959), *Individuals,* Londres, Methuen.

Suppes, P. (1975), "From behaviorism to neobehaviorism", *Theory and Decision,* 6: 269-285.

———— (ed.) (1978), *Impact of research on education: Some case studies,* Washington, D.C., National Academy of Education.

Swash, M. y C. Kennard (eds.) (1985), *Scientific basis of clinical neurology,* Edimburgo, Churchill Livingstone.

Taylor, C. (1964), *The explanation of behavior,* Londres, Routledge and Kegan Paul.

Taylor, J. G. y E. Balanovski, (1979), "Are there any scientific explanations of the paranormal?", *Nature,* 279: 631-633.

Teuber, H.-L. (1959), "Some alterations in behavior after cerebral lesions in man", en *Evolution of nervous control from primitive organisms to man,* Washington, D.C., American Association for the Advancement of Science, pp. 157-194.

———— (1978), "The brain and human behavior", *Proceedings of the XXIst International Congress of Psychology,* París, PUF, pp. 119-163.

Thatcher, R. W., R. A. Walker y S. Giudice (1987), "Human cerebral hemispheres develop at different rates and ages", *Science,* 236: 1110-1113.

Thompson, R. F. (1975), *Introduction to physiological psychology,* Nueva York, Harper and Row.

Tolman, E. C. (1932), *Purposive behavior in animals and men,* Nueva York, Century.

———— e I. Krechevsky (1933), "Means-end-readiness and hypothesis", *Psychological Review,* 40: 60-70.

Torrey, E. F. (1992), *Freudian Fraud: The malignant effect of Freud's Theory on American thought and culture,* Nueva York, Harper Collins.

Tranel, D. y A. R. Damasio (1985), "Knowledge without awareness: An autonomic index of facial recognition by prosopagnosis", *Science,* 228: 1453-1454.

Treisman, A. (1982), "Perceptual grouping and attention to visual search for features and for objects", *Journal of Experimental Psychology,* 8: 194-214.

———— y G. Gelade (1980), "A feature-integration theory of attention", *Cognitive Psychology,* 12: 97-136.

Treisman, A. y R. Paterson (1984), "Emergent features, attention, and object perceptions", *Journal of Experimental Psychology,* 10: 12-31.

Triandis, H. C. (ed.) (1980), *Handbook of cross-cultural psychology,* 6 vols., Boston, Allyn and Bacon.

————, V. Vassiliou, G. Vassiliou, Y. Tanaka y A. V. Shanmugam (1972), *The analisys of subjective culture,* Nueva York, Wiley.

Tulving, E. (1983), *Elements of episodic memory,* Oxford, Clarendon Press.
———— (1984), "Multiple learning and memory systems", en K. M. J. Lagerspetz y P. Niemi (eds.), *Psychology in the 1990s*, Amsterdam y Nueva York, Elsevier/North-Holland, pp. 163-184
———— (1985a), "Memory and consciousness", *Canadian Psychology,* 26: 1-12.
———— (1985b), "How many memory systems are there?", *American Psychologist,* 40: 385-398.
Tunnell, G. B. (1977), "Three dimensions of naturalness: An expanded definition of field research", *Psychological Bulletin,* 84: 426-437.
Tuomela, R. (1973), *Theoretical concepts,* Viena-Nueva York, Springer-Verlag.
Turing, A. (1950), "Can a machine think?", *Mind NS,* 59: 433-460.
Tversky, A. y D. Kahneman (1971), "Belief in the law of small numbers", *Psychological Bulletin,* 76: 105-110.
Uexküll, J. von (1921), *Umwelt und Innenwelt der Tiere,* 2a. ed., Berlín, Springer-Verlag.
Ullmann, L. P. y Krasner, L. (1975), *A psychological approach to abnormal behavior,* 2a. ed., Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
Underwood, G. y R. Stevens (eds.) (1980), *Aspects of consciousness,* 2 vols., Londres, Academic.
Ungerleider, L. G. y M. Mishkin (1982), "Two cortical visual systems", en D. J. Ingle, M. A. Goodale y R. J. W. Mansfield (eds.), *Analysis of visual behavior*, Cambridge, MIT Press, pp. 549-586.
Uttal, W. R. (1978), *The psychobiology of mind,* Hillsdale, Erlbaum.
Valentine, E. R. (1982), *Conceptual issues in psychology,* Londres, Allen and Unwin.
Van der Loos, H. y T. A. Woolsey (1973), "Somatosensory cortex: Structural alterations following early injury to sense organs", *Science,* 179: 395-398.
Van Rillaer, J. (1980), *Les illusions de la psychanalyse,* Bruselas, Pierre Mardaga.
Varela, J. (1971), *Psychological solutions to social problems,* Nueva York, Academic Press.
———— (1977), "Social technology", *American Psychologist,* 32: 914-923.
Vaughan, S. C., R. D. Marshall, R. A. Mackinnon, R. Vaughan, L. Mellman y S. P. Roose (2000), "Can we do psychoanalytic outcome research? A feasibility study", *International Journal of Psychoanalysis,* 81:513-527.
Vining, D. R. (1986), "Social versus reproductive success: The central theoretical problem of human sociobiology", *Behavioral and Brain Sciences,* 9: 167-216.
Vygotsky, L. S. (1978), *Mind in society. The development of higher psychological processes,* M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner y E. Souberman (eds.), Cambridge, Harvard University Press.
Walker, S. (1983), *Animal thought,* Londres, Routledge and Kegan Paul.
Warrington, E. K. (1982), "Neuropsychological studies of object recognition", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London,* B 298: 15-33.
———— y T. Shallice (1984), "Category specific semantic impairments", *Brain,* 107: 829-854.
Warrington, E. K. y A. M. Taylor (1978), "Two categorical stages of object recognition", *Perception,* 7: 695-705.
Warrington, E. K. y L. Weiskrantz (1974), "The effect of prior learning on subsequent retention in amnesic patients", *Neuropsychologia,* 12: 419-428.
———— (1982), "Amnesia: A disconnexion syndrome?", *Neuropsychologia,* 20: 233-248.
Wason, P. C. y P. N. Johnson-Laird (1972), *Psychology of reasoning,* Cambridge, Harvard University Press.

Watson, J. B. (1913), "Psychology as the behaviorist views it", *Psychological Review* 20: 158-177.

Weiskrantz, L. (1977), "Trying to bridge some neuropsychological gaps between monkey and man", *British Journal of Psychology,* 68: 431-445.

———— (1980), "Varieties of residual experience", *Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 32: 365-386.

———— (1982), "Comparative aspects of studies of amnesia", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London,* B298: 97-109.

———— (1985), "Introduction: Categorization, cleverness and consciousness", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London,* B308: 3-19.

———— (1987), *Blindsight: A case study and implications,* Oxford, Clarendon Press.

Weizenbaum, J. (1976), *Computer power and human reason,* San Francisco, Freeman.

Welch, I. D., G. A. Tate y F. Richards (eds.) (1978), *Humanistic psychology: A source book,* Buffalo, Prometheus Books.

Whetherick, N. (1979), "The foundations of psychology", en N. Bolton (ed.), *Philosophical problems in psychology,* Londres, Methuen, pp. 89-110.

Wiener, N. (1948), *Cybernetics: Control and communication in the animal and the machine,* Cambrigde, MIT Press.

Wiesel, T. (1982), "Postnatal development of the visual cortex and the influence of environment", *Nature,* 299: 583-591.

Williams, D. R. y H. Williams (1969), "Automaintenance in the pigeon: Sustained pecking despite contingent nonreinforcement", *Journal Experimental Analysis of Behavior,* 12: 511-520.

Wilson, R. A. y F. C. Keil (comps.) (1999), *The MIT encyclopedia of the cognitive sciences,* Cambridge MA, MIT Press.

Wise, S. P. y K. H. Mauritz (1985), "Set-related neuronal activity in the premotor cortex of rhesus monkeys: Effects of changes in motor set", *Proceedings of the Royal Society of London,* B 223: 331-354.

Wittgenstein, L. (1967), *Zettel,* G. E. M. Anscombe y G. H. von Wright (eds.), Oxford, Basil Blackwell.

Wolf, A. P. (1995), *Sexual attraction and childhood association,* Stanford CA, Stanford University Press.

Wolpe, J. (1958), *Psychotherapy by reciprocal inhibition,* Stanford, Stanford University Press.

———— (1981), "Behavior therapy versus psychoanalysis", *American Psychologist,* 36: 159-164.

Wood, C. C. (1982), "Implications of simulated lesion experimental for the interpretation of lesions in renal nervous systems", en M. Arbib, D. Caplan y J. C. Marshall (eds.), *Neural models of language,* Nueva York, Academic Press, pp. 485-509.

Worden, F. G., J. P. Swazey y G. Adelman (eds.) (1975), *The neurosciences: Paths of discovery,* Cambridge, MIT Press.

Wright, A. A., H. C. Santiago, D. K. Kendrick y R. G. Cook (1985), "Memory processing of serial lists by pigeons, monkeys, and people", *Science,* 229: 287-289.

Yates, J. (1985), "The content of awareness is a model of the world", *Psychological Review,* 92: 249-284.

Young, J. Z. (1973), "Memory as a selective process", en la Academia de Ciencias de Australia, *Report: Symposium on Biological Memory,* Canberra, pp. 25-45.

Zeki, S. (1980), "The representation of colours in the cerebral cortex", *Nature,* 284: 412-418.

Zoeke, B. y V. Sarris (1983), "A comparison of 'frame of reference' paradigms in human and animal psychophysics", en H.-G. Geissier, H. F. J. M. Buffart, E. L. J. Leeuwenberg y V. Sarris (eds.), *Modern issues in perception,* Amsterdam, North-Holland.

Zola-Morgan, S., L. R. Squire y M. Mishkin (1982), "The neuroanatomy of amnesia: Amygdala-hippocampus versus temporal stem", *Science,* 218: 1337-1339.

Zuriff, G. E. (1985), *Behaviorism: A conceptual reconstruction,* Nueva York, Columbia University Press.

ÍNDICE ONOMÁSTICO

Acuna, C., 228
Adamson, K. K., 271
Adamson, W. C., 271
Adelman, G., 152
Ader, R., 155
Adler, N., 267
Aertsen, A., 176
Agassi, J., 29
Aggleton, J. P., 220, 258
Aguayo, A. J., 153
Albright, T. D., 173
Alcmaeon, 15, 177
Alcock, J. E., 125
Allman, J. M., 166
Alzheimer, A., 173, 254
Andersen, R. A., 209
Anderson, E., 201
Anderson, J. A., 91, 202, 216
Anderson, J. R., 18
Andersson, M., 94
Anstis, S. M., 113, 119
Aquino, santo Tomás de, 19
Ardila, R., 242, 244, 269, 273, 275, 286
Aristóteles, 13, 19, 21, 45, 64, 104, 130, 136, 236
Armstrong, D., 18
Asano, T., 217
Agustín, san, 18
Austin, G., 135
Averroes, 19
Ayer, A. J., 18, 19

Bachelard, G., 71
Bachevalier, J., 193
Baghdoyan, H. A., 174
Bandura, A., 135
Baranyi, A., 160
Barkow, J., 170
Barlow, H. B., 175
Bartlett, F. C., 120, 191, 192, 227
Baudry, M., 201
Bayes, T., 96
Beaulieu, A., 177
Beaumont, J. G., 151
Békésy, G. von, 86, 104, 161, 186
Bellarmino, cardenal, 127
Benedict, R., 236
Beninger, R. J., 262
Bergson, H., 281
Berkeley, G., 18
Berlyne, D. E., 141
Bernard, C., 154
Berthoz, A., 161, 256
Bertrand, G., 189
Bindra, D., 18, 20, 109, 121, 174, 197
Binet, A., 271, 276
Bitterman, M. E., 59, 166, 172
Blakemore, C., 175
Bliss, T. V. P., 160
Bloom, F. E., 86
Bloom, M., 176
Boas, F., 236
Borger, R., 292
Boring, E. G., 17, 41, 86, 104, 134
Bouchard, T. J., Jr., 133
Bower, T. G. R., 163
Braille, L., 186
Bredenkamp, J., 73
Brentano, F., 252
Bridgman, P. W., 83, 136, 137
Brill, A. B., 192
Broad, C. D., 18, 60
Broca, P., 94, 104, 107, 165, 172, 177
Brody, N., 123
Bruce, C., 173
Bruner, J., 135
Brunswik, E., 41
Büchner, L., 18
Buffon, G. L., 217
Bullinger, M., 79
Bunge, M., 18, 20, 22, 25, 27, 29, 31, 32, 45, 47, 53, 55, 56, 60, 66, 68, 73, 75,

83, 85, 87, 88, 89, 102, 103, 105, 106, 108, 111, 112, 113, 121, 122, 130, 131, 137, 138, 139, 144, 185, 188, 204, 206, 214, 221, 224, 225, 228, 259, 264, 269, 275, 280, 283, 285, 287, 288, 289, 293, 294, 297
Burnstine, T. E., 161, 185
Burt, C., 165, 271, 272
Burtt, E. A., 29
Bush, R. R., 129

Calford, M. B., 185
Campbell, C. B. G., 166
Campbell, D. T., 239
Caramazza, A., 224
Carnap, R., 18
Cartwright, D. S., 134
Casanova, 182
Chang, F. F., 200
Chomsky, N., 16, 18, 105, 106, 145, 164, 205, 261, 291
Cioffi, F., 292
Claparède, E., 227, 266
Cohen, F., 267
Cohen, N. J., 155, 173
Cohen, P. R., 118
Cole. M., 164, 225
Comte, A., 46, 127
Cowey, A., 87
Craik, K. J. W., 218
Crews, D., 170
Crick, F., 189, 194
Crowley, J. C., 164
Cynader, M. S., 185

Da Vinci, L., 268
Damasio, A. R., 18, 181, 247, 254
Damasio, H., 20, 254
Darwin, C. R, 18, 86, 165, 171, 281
Davidson, D., 59, 145
Davidson, J. M., 182, 183, 247, 255
Davidson, R. J., 247
Dawson, M. E., 190
Delius, J. D., 214, 215, 216, 217
Dell, G., 264
Dennett, D. C., 60, 59, 106, 118, 170, 247
Dennis, S. G., 152
Deri, M., 224
Descartes, R., 13, 18, 20, 37, 104
Desimone, R., 173
Dewey, J., 37
Diaconis, P., 125
Dickinson, A., 190
Diderot, D., 18
Dietzgen, J., 19
Dilthey, W., 237
Dimond, S. J., 20, 175, 247
Dingler, H., 136
Doty, R. W., Sr., 247
Douglas, R. M., 160
Dover, G., 171
Down, J. L., 165
Duhem, P., 127
Dumont, J. P. C., 166
Dworkin, B., 154

Easter, S. S., Jr., 162
Ebbinghaus, H., 104
Eccles, J. C., 14, 18, 19, 20, 32, 60, 94, 124, 227, 261, 281
Eddy, R. L., 132
Edelman, G. M., 20, 162, 247, 259
Edipo, 122
Einstein, A., 86, 268
Engel, B. T., 180
Engels, F., 281
Epicuro, 18
Erikson, J. R., 119
Espinosa, E., 176
Estes, W. K., 90, 118, 121
Evanczuk, S., 176
Evarts, E. V., 180, 189, 190, 210, 211, 228
Eysenck, H. J., 123, 165

Facchinelli, C. F., 217
Farah, M. J., 212
Fechner, G. T., 18, 102, 104, 186
Feger, H., 73
Feher, O., 160
Feigenbaum, E. A., 118
Feigl, H., 18
Fernández-Guardiola, A., 247
Feyerabend, P. K., 71
Fichte, J. G., 18

Fishbein, E., 224
Fisher, S., 123
Flohr, H., 160
Flourens, P., 104
Flynn, J., 173
Fodor, J. A., 105, 106, 118, 121, 176, 212
Forthman, D. L., 199
Fox, B. H., 156
Frankl, P., 27
Freud, S., 14, 18, 34, 37, 68, 77, 122, 123, 124, 125, 163, 194, 213, 252, 263, 264, 269, 270, 282, 289, 290
Frost, D., 207, 254
Furedy, J. J., 190
Fuster, J. M., 93, 192

Galaburda, A. M., 162
Galanter, E., 129
Galeno, 177, 230
Galilei, G., 127, 188
Gall, F. J., 172, 176
Gallup, G. C., 263
García, J., 199, 226
Gazzaniga, M. S., 151, 212, 247, 256
Gelade, G., 113, 209, 253
Gentner, D., 290
Geogopoulos, A., 228
Gerstein, G., 176
Geschwind, N., 107, 162, 174, 259
Gibson, J. J., 131
Goddard, G. V., 160, 192
Goethe, J. W., 48
Goldberg, G., 228
Goldman, P. S., 163
Goldman-Rakic, P. S., 163
Golgi, N., 86
Goodnow, J. J., 135
Gould, J. L., 159, 179
Gould, S. J., 133, 136, 155
Graham-Brown, T., 218
Grantham, T., 171
Graydon, M. L., 185
Green, B., 224
Greenberg, R. P., 123
Greenfield, S. A., 181, 247
Greenough, W. T., 161, 200
Gregory, R. L., 169, 210
Griffin, D. R, 247
Gross, C. G., 173
Grudin, J., 290
Grünbaum, A., 123

Hadley, R. D., 153
Haeckel, E., 168
Halgren, E., 213
Hamlet, 297
Hansel, E. E. M., 125
Harbluk, J. L., 120
Harlow, H. F., 48
Haugeland, J., 59, 118
Havrankova, J., 166
Hearst, E., 17
Hebb, D. O., 18, 20, 86, 103, 121, 134, 144, 145, 159, 174, 177, 189, 191, 192, 197, 203, 206, 208, 216, 218, 228, 270
Hegel, G. W. F., 18
Held, R, 207, 254
Helmholtz, H. L. F. von, 21, 104, 169, 210
Henry M. (H. M.), 193, 226, 254
Herbart, J. F., 83
Herd, J. A., 267
Herder, J. G., 236
Hermes, 153
Heródoto, 236
Herrnstein, R. J., 214
Herskovits, M. J., 239
Hess, W. R., 173, 181
Hilgard, E. R., 247, 256
Hillix, W. A., 41, 60, 62, 292
Hipócrates, 15, 177, 213, 230
Hirsh, R., 135, 193, 200
Hobbes, T., 18
Hobson, J. A., 174, 247
Hodges, D. S., 132
Hodos, W., 166
Hoffman, B., 226
Hofstadter, D. R., 60
d'Holbach, P. H., 18
Hollard, V. D., 214, 215
Holtzman, J., 212
Homans, G., 287
Hornig-Rohan, M., 155
Hotton, N., 166
Hoyle, G., 159

Huarte de San Juan, J., 177
Hubel, D. H., 113, 164, 175, 216
Hübner, M., 254
Huerta, M. F., 185
Hull, C. L., 141, 143, 144, 146, 180
Hume, D., 127, 252
Humphrey, N., 247, 260
Huxley, A., 273
Huxley, T. H., 18

Ibn Khaldun, 236
Ingvar, D. H., 247, 258

Jackson, J. H., 18
Jackson, J. N., 77
James, W., 18, 37, 259
Jarochewski, M., 19
Jasper, H. H., 189
Jerison, H. J., 18, 166
John, E. R., 192
Johnson, R. D., 125
Johnson-Laird, P. N., 118, 119, 175, 224, 225, 247
Jones, C. H., 125
Jones, R. S., 216
Joseph, J. A., 180
Jourdain, M., 76
Julesz, B., 131, 208
Jung, C. G., 163

Kaas, J. H., 185
Kahneman, D., 87
Kamin, L., 133, 136, 165
Kandel, E. R., 151, 159, 179
Kant, I., 15, 19, 28, 59, 127, 219
Keeser, W., 79
Kendall, S. B., 262
Kennard, C., 77
Kessen, W., 228
Kihlstrom, J. F., 247, 251
Kirton, M. J., 218
Kluckhohn, C., 236
Kmetz, J. M., 38
Knapp, A. G., 216
Koelling, R. A., 199
Koffka, K., 110
Kohler, W., 102, 110
Korkotian, E., 160
Korsakoff, S. S., 193, 254
Kosslyn, S. M., 151, 212
Krech, D., 145
Krechevsky, I., 135
Kripke, S., 60
Kuhn, T. S., 71, 237

La Mettrie, J. O. de, 18
Lacan, J., 14, 27, 68, 122, 125
Laming, D., 186
Land, E. H., 187
Lane, R. D., 181
Larson, J., 158
Lashley, K. S., 18, 25, 91, 94, 128, 134, 135, 145, 146
Layzer, D., 133
Le Bon, G., 236
Le Chatelier, H., 130
LeDoux, J. E., 181, 247, 262
Lehrman, D. S., 132, 165, 205
Leibniz, G., 18, 21, 124
Lenin, V. I., 19, 273
LeRoith, D., 166
Lesniak, M. A., 166
Levine, M., 135
Lewin, K., 227
Lewontin, R., 171
Libet, B., 189, 228, 247
Lieberman, P., 168
Lindauer, M., 159
Lloyd Morgan, C., 178, 281
Locke, J., 104
Locke, S. E., 155
Lombardi, C. M., 217
Lømo, T., 160
Lorenz, K., 131, 205
Lotze, R. H., 18
Luce, R. D., 129
Lucrecio, 18
Lugaro, 197
Luria, A. R., 18, 111, 164, 191, 223, 225, 258, 260, 261
Lydic, R., 174
Lynch, G. S., 158, 201
Lynch, J. C., 228

MacCorquodale, K., 143, 144
MacDougall, W., 18, 252
Mach, E., 127, 161
MacKay, D. M., 116, 118
Mackintosh, N. J., 190
Macphail, E. M., 85
Mahoney, M. J., 272
Maine de Biran, 282
Majerus, M., 170
Malamut, B. L., 193, 258
Mandler, G., 189, 228, 247
Margolis, J., 32
Marks, D. F., 125
Marler, P., 179
Marr, D., 118, 121, 210
Marshall, J. C., 290
Martin, H., 159
Martin, U., 159
Marx, K., 19, 86, 276
Marx, M. H., 41, 60, 62, 292
Maslow, A. H., 27
Masterton, R. B., 166
Matarazzo, J. D., 267
Matsuzawa, T., 217
Matthews, L. J., 225
Maudsley, H., 198
Mauritz, K. H., 189
Maxwell, J. C., 86
Mayer, R. E., 135
McCloskey, M., 224
McCulloch, W. S., 121
McDougall, W., 18
McGue, M., 133
McGuigan, F. J., 156
McKenna, F. P., 186
McLachlan, D. R., 120
McNaughton, B. L., 160
Mead, M., 236
Medawar, P., 155
Meehl, P. E., 96, 143, 144
Melvill Jones, G., 161, 256
Merzenich, M. M., 185
Metzinger, T., 60
Michel, F., 254
Mill, J. S., 114, 187
Miller, G. A., 83, 116, 189, 253
Miller, N. E., 154, 267
Milner, B., 193, 227, 229, 254
Milner, P., 20, 173, 189, 209
Mimura, K., 159
Mishkin, M., 193, 194, 195, 200, 208, 210, 220, 221, 247, 258
Moisés, 297
Moleschott, J., 19
Molière, 76
Montesquieu, 236
Moore, J., 140
Moore, M. C., 170
Morris, R. G. M., 201
Motley, M. T., 263
Motter, B. C., 209
Mountcastle, V. B., 18, 20, 151, 152, 209, 228, 247
Murdock, M., 123
Murray, E. A., 17, 193, 208

N. N., 254
Nadel, L., 181, 201
Nathans, J., 132
Neisser, U., 48, 191
Nelson, R. J., 185
Newberry, B. H., 156
Newell, A., 90, 118, 140
Newton, I., 68, 86, 95, 130, 178
Nottebohm, F., 200
Nowak, B., 217

O'Donald, P., 170
O'Keefe, J., 201
Oakley, D. A., 291
Oatley, K., 247
Ohm, G., 141, 224, 225
Olds, J., 18, 173, 176
Ono, K., 192
Ornstein, R. E., 256
Orwell, G., 273
Osgood, C. E., 81
Otelo, 297

Paillard, J., 254
Paivio, A., 121
Palmerino, C. P., 199
Palm, G., 203
Panksepp, J., 181

Papez, J. W., 181
Parducci, A., 90
Parkinson, J. K., 193
Patry, J. L., 81
Paterson, R., 113
Patton, J. H., 225
Paunonen, S. V., 77
Pavlov, I., 18, 103, 104, 129, 140, 177
Pears, D., 60
Peirce, C. S., 92
Penfield, W., 18, 86, 181
Pericles, 242
Perot, P., 181
Perrez, M., 123
Petermann, B., 115
Petri, H. L., 200
Petrides, M., 227
Pettigrew, J. D., 185
Piaget, J., 13, 37, 46, 77, 102, 111, 112, 164, 184, 227, 292, 297
Piantanida, T. P., 132
Pinel, P., 269
Pinker, S., 106, 170
Platón, 18, 19, 121, 221, 290
Plum, F., 255
Pöppel, E., 207, 247, 254
Popper, K. R., 14, 18, 19, 20, 60, 75, 124 221, 223, 237, 261
Posner, M., 255
Pratt, C. C., 136
Precht, W., 160
Pribram, K., 252
Prioleau, L., 123
Ptolomeo, 127, 130
Purves, D., 153, 162
Putnam, H., 118
Pylyshyn, Z., 118, 121

Quine, W. V. O., 18, 19

Rachman, S., 123
Rager, G., 162
Rakic, P., 162
Ramachandran, V. S., 113, 119
Ramón y Cajal, S., 18, 86, 153
Reed, T. E., 133
Rensch, B., 18
Restle, F., 134
Rice, A. G., 199
Richards, F., 59
Richelieu, cardenal, 177
Riess Jones, M., 119
Rignano, E., 227
Ritz, S. A., 216
Robertson, R. M., 166
Robinson, D. N., 19, 20, 32
Roe, A., 166
Rogers, C., 27, 270
Romanes, G., 85
Rorschach, H., 74, 268
Rosenzweig, J. L., 166
Roth, J., 166
Rusiniak, K. W., 199
Russell, B., 18
Russell, E. S., 165
Ryle, G., 14, 18, 21

Sagi, D., 131, 208
Sainati Nelo, M., 224
Sakata, H., 228
Santa Claus, 227
Sapir, E., 236
Sarris, V., 73, 90, 186
Saunders, R. C., 193, 258
Sciolis Marino, M., 224
Scoville, W. B., 193
Scribner, S., 164, 225
Schacter, D. L., 120, 173, 193, 247, 254
Schlick, M., 18
Schmidt, H., 124
Schmitt, F. O., 152
Schneirla, T. C., 18
Schoppman, A., 185
Schwartz, J. H., 151
Schwartz, N. B., 166
Searle, J. R., 18, 60
Sechenov, I. M., 104
Segal, B., 160, 256
Segall, M., 239
Sellars, R. W., 281
Shallice, T., 79, 229, 247, 253
Shanmugam, A. V., 238
Shannon, C., 116
Shiloach, J., 166

Shinoda, Y., 189, 211
Shows, T. B., 132
Silverstein, J. W., 216
Simon, T., 271
Simon, H. A., 90, 118, 224
Simpson, G. G., 166
Singer, W., 190
Skinner, B. F., 18, 48, 127, 128, 136, 141, 143, 146, 266, 267, 270, 273, 274, 288
Sloman, A., 118, 120
Smart, J. J. C., 18, 19
Smith Churchland, P., 103
Sócrates, 219
Spearman, C., 105
Spence, K. W., 135, 136
Sperry, R., 18
Spiegler, B. J., 258
Spinoza, B., 18
Spitzer, N. C., 162
Squire, L. R, 151, 173, 174, 221
Stelmach, C. E., 254
Sternberg, R. J., 226
Stevens, R., 247
Stevens, S. S., 136
Stoerig, P., 254
Stone, G., 267
Stryker, M. P., 185
Suppes, P., 136, 282
Swash, M., 77

Tanaka, Y., 238
Tang, Y., 192
Tanzi, A., 197, 203, 208, 216
Tate, G. A., 59
Taylor, C., 289
Taylor, F. V., 273
Tees, R. C., 161
Teilhard de Chardin, P., 18, 166
Teuber, H.-L., 25, 93
Teofrasto, 19
Thatcher, R. W., 164
Thompson, R. F., 20
Thoreau, H. D., 274
Thorndike, E. C., 104
Thurstone, L. L., 131, 203
Tinbergen, N., 131
Titchener, E. B., 266
Tolman, E. C., 135, 141, 143, 146, 181
Tranel, D., 247, 254
Treisman, A., 113, 208, 254
Triandis, H. C., 238
Trotsky, L., 273
Tucídides, 236
Tulving, E., 193, 247, 254, 257, 264, 294
Tunnell, G. B., 81
Tuomela, R., 143
Turing, A., 18, 118, 127, 152
Turner, M., 176
Tversky, A., 87

Uexküll, J. von, 188, 253, 297
Underwood, G., 247
Ungerleider, L. G., 210
Uttal, W. R., 20, 290

Valentine, E. R., 84
Van der Loos, H., 164
Van Gogh, V., 268
Van Hoesen, G. W., 254
Van Rillaer, J., 123
Vanderwolf, C. H., 262
Varela, J., 273, 275
Vassiliou, G., 238
Vassiliou, V., 238
Vico, G., 236
Vogt, C., 18
Vygotsky, L. S., 111, 141, 164, 227, 260, 261

Warrington, E. K., 195, 215, 259
Wason, P. C., 175, 225
Watson, J. B., 18, 109, 127, 141, 156, 166, 236, 266
Weir, J., 170
Weiskrantz, L., 87, 193, 195, 207, 215, 247, 254, 255, 259, 263
Weiss, S. M., 267
Weizenbaum, J., 121
Welch, I. D., 59
Wernicke, C., 94, 104, 107, 165, 172, 177, 285
Wertheimer, M., 110
Whetherick, N., 17
Whitehead, A. N., 18, 281

Whorf, B. L., 236
Wiesel, T. N., 113, 164, 175, 216
Williams, D. R., 204
Williams, H., 204
Wilson, D. H., 247
Wilson, G., 123
Windelband, W ., 237
Wise, S. P., 189, 211
Wittgenstein, L., 18, 21, 34
Wolpe, J., 123, 146
Wood, C. C., 91
Woolsey, T. A., 164
Worden, F. G., 152
Wundt, W., 18, 61, 102, 104, 236, 237, 266

Yates, J., 262
Young, J. Z., 159
Young, R., 192

Zeki, S., 187
Zoecke, B., 186
Zola-Morgan, S., 221
Zook, J. M., 185
Zouzounis, J. A., 173
Zuriff, G. E., 128, 136, 141

ÍNDICE

PREFACIO 7
NOTA SOBRE ESTA EDICIÓN 9

PRIMERA PARTE

PRELIMINARES

1. ¿POR QUÉ FILOSOFÍA DE LA PSICOLOGÍA? 13
1.1. Influencia de la filosofía en la psicología 14
1.2. Filosofías de la mente 17
1.3. Las hipótesis de la identidad 22
1.4. Presupuestos filosóficos de la investigación científica 27
1.5. Filosofía de la psicología 32
1.6. Resumen 34

2. ¿DE QUÉ TRATA LA PSICOLOGÍA 36
2.1. Definiciones de la psicología 37
2.2. Referentes de la psicología 38
2.3. La fragmentación de la psicología y cómo ponerle remedio 40
2.4. Unificación en acción 42
2.5. Objetivos de la psicología 44
2.6. Resumen 49

SEGUNDA PARTE

ENFOQUE Y MÉTODO

3. ENFOQUES DE LA CONDUCTA Y LA MENTE 53
3.1. Enfoque 53
3.2. Atomismo, holismo y sistemismo 55
3.3. Enfoques no científicos de la psicología 58
3.4. Hacia una psicología científica 60
3.5. Psicología científica 66
3.6. Resumen 70

4. METODOLOGÍA 72
4.1. Método 73
4.2. Observación 76
4.3. Medición 81
4.4. Experimento 86
4.5. Inferencia 91
4.6. Resumen 96

TERCERA PARTE

PSICOLOGÍA SIN CEREBRO

5. MENTALISMO 99
5.1. Experiencia subjetiva 100
5.2. Psicología clásica 104
5.3. Psicología de la Gestalt 110
5.4. La psicología informaticista 115
5.5. Psicología popular 121
5.6. Resumen 126

6. CONDUCTISMO 127
6.1. Fenomenismo (caja-negrismo) 128
6.2. Ambientalismo o ecologismo 131
6.3. Operacionismo 136
6.4. Variables intermediarias: neoconductismo 141
6.5. Construcciones hipotéticas 143
6.6. Resumen 145

CUARTA PARTE

PSICOBIOLOGÍA

7. NEUROBIOLOGÍA 149
7.1. Cerebro y Cía 151
7.2. Plasticidad 156
7.3. Desarrollo 162
7.4. Evolución 166
7.5. Localización funcional 172
7.6. Resumen 176

8. FUNCIONES BÁSICAS 177
8.1. Movimiento 178
8.2. Afecto 180
8.3. Sensación 184
8.4. Atención 188
8.5. Memoria 190
8.6. Resumen 195

9. FUNCIONES SUPERIORES 197
9.1. Aprendizaje 198
9.2. Percepción 206
9.3. Concepción 213
9.4. Conocer 219
9.5. La intención 227
9.6. Resumen 230

QUINTA PARTE

EL ASPECTO SOCIAL

10. LA MATRIZ SOCIAL DE LA CONDUCTA 235
10.1. Psicología: ¿ciencia natural o ciencia social? 237
10.2. Cultura 238
10.3. Clases sociales 241
10.4. Socialización 242
10.5. Homogeneización cultural 244
10.6. Resumen 245

11. CONCIENCIA 247
11.1. Distinciones 248
11.2. Definiciones 249
11.3. Aplicaciones 253
11.4. Hipótesis 257
11.5. Pruebas experimentales 262
11.6. Resumen 264

12. PSICOTECNOLOGÍA 266
12.1. Psicología clínica y psiquiatría 267
12.2. Psicología educacional 270
12.3. Psicología industrial y de la organización 272
12.4. Diseñando culturas 273

12.5. Las metas de la psicotecnología 274
12.6. Resumen 276

SEXTA PARTE

CONCLUSIÓN

13. OBSERVACIONES FINALES 279
13.1. Reducción 279
13.2. Integración 284
13.3. Explicación 288
13.4. Perspectivas 293
13.5. Cosecha filosófica 295
13.6. Resumen 297

BIBLIOGRAFÍA 299
ÍNDICE ONOMÁSTICO 323

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR ESTA OBRA
EN EL MES DE MAYO DE 2002 EN LOS TALLERES DE

IMPRESORES ALDINA, S. A.
Obrero Mundial, 201 – 03100 México, D. F.

LA EDICIÓN CONSTA DE 2000 EJEMPLARES
MÁS SOBRANTES PARA REPOSICIÓN